

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA
OSTRAVA**

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

Katedra environmentálního inženýrství

**FUNKČNÍ POTENCIÁL ANTROPOGENNĚ PODMÍNĚNÉ
ENKLÁVY V KRAJINĚ (OBJEKT MO-S 8 „DVŮR PASEKY“,
ŠILHEŘOVICE)**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor:

Bc. Jana Prýmusová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

Department of Environmental Engineering

**FUNCTIONAL POTENTIAL OF ANTHROPOGENIC CONDITIONAL
ENCLAVE IN LANDSCAPE (OBJECT MO-S 8 „DVŮR PASEKY“,
ŠILHEŘOVICE VILLAGE)**

DIPLOMA THESIS

Author:
Supervisor:

Bc. Jana Prýmusová
doc. Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Katedra environmentálního inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jana Prýmusová**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství
Téma: Funkční potenciál antropogenně podmíněné enklávy v krajině (objekt MO-S 8 „Dvůr Paseky“, Šilheřovice)
Functional Potential of Anthropogenic Conditional Enclave in Landscape (Object MO-S 8 „Dvůr Paseky“, Šilheřovice Village)
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a stanovení cílů.
2. Uvedení do problematiky současné krajiny ČR se zaměřením na její klíčové problémy.
3. Charakteristika současného stavu pěchotního srubu MO-S 8 (historický vývoj, začlenění do krajiny, botanická a faunistická charakteristika, aj.).
4. Funkční potenciál pěchotního srubu MO-S 8 jako enklávy v krajině (návrh metodiky).
5. Diskuze a závěr.

Seznam doporučené odborné literatury:

JAROŠ, C. Pavel., 2017. Funkční potenciál území jako nástroj pro hodnocení antropogenní krajiny. Disertační práce, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
LACKOVÁ, Eva, 2012. Hodnocení funkčního potenciálu území ovlivněných průmyslovou činností. Disertační práce. Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
LÖW, Jiří & MÍCHAL, Igor, 2003. Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-86386-27-9.
SKLENIČKA, Petr, 2003. Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha. 2. vydání. ISBN 80-903206-1-9.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2019

Datum odevzdání: 30.04.2020

doc. Ing. Silvie Heviánková, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení autora bakalářské práce

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 29. 5. 2020

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za poskytnutí cenných rad, konzultací a odborného vedení při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a partnerovi za pomoc a podporu, kterou mi poskytovali během celého studia.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá prvky v krajině, které jsou antropogenního původu a mají v krajině svůj význam. Československé opevnění, které vzniklo před 2. světovou válkou ztratilo svou původní funkci. Poskytuje nám příležitost nahlížet na objekty pěchotních srubů jako na ostrovy v krajině. Můžeme tak na ně nahlížet jako na lokality, které jsou na první pohled bezvýznamné. Současně na ně můžeme vztáhnout zákonitosti týkající se terestrických ostrovů v teorii ostrovní biogeografie. Jeden z takových prvků je i pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ v Šilheřovicích na Bohumínsku. Tento objekt jsem si vybrala na základě stanovených kritérií jako zájmovou lokalitu pro hodnocení jeho funkčního potenciálu. Na základě vlastního šetření dále navrhuji strategii možného hodnocení prvků v krajině, které vznikají antropogenní činností. Na závěr diplomové práce stanovuji pojem, který má charakterizovat typ odlišné antropogenně podmíněné lokality, která má v krajině určitý funkční potenciál.

Klíčová slova: funkční potenciál krajiny, enkláva, československé opevnění, objekt MO-S 8 „Dvůr Paseky“, skrytá singularita

SUMMARY

My diploma's thesis covers elements in the landscape, that is of anthropogenic origin. These elements are important in the landscape. One of these elements is object of the Czechoslovak fortification. The Czechoslovak fortification was built before World War II and lost its original function. It allows us the opportunity to look at the objects as islands in the landscape. At a glance, these locations are insignificant. At the same time, we can apply to the rule concerning terrestrial islands in the theory of island biogeography. I focus on finding the functional potential of the object MO S-8 „Dvůr Paseky“ (Šilheřovice village in Bohumín) in my thesis. I select this object based on determine criteria for evaluating functional potential. The thesis includes a proposal of a strategy of evaluation similar anthropogenic elements. I introduce the term for evaluating the functional potential of similar types of anthropogenic elements.

Keywords: functional potential of landscape, enclave, Czechoslovak fortification, object MO-S 8 „Dvůr Paseky“, hidden singularity

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Úvod a stanovení cílů | 9 |
| 2 | Krajina a člověk | 11 |
| 2.1 | Co je to krajina? | 11 |
| 2.2 | Struktura krajiny | 17 |
| 2.3 | Funkce a potenciál krajiny | 22 |
| 2.4 | Vnímání krajiny člověkem..... | 24 |
| 3 | Problémy současné krajiny | 28 |
| 3.1 | Urbanizace, suburbanizace a urban sprawl..... | 28 |
| 3.2 | Fragmentace krajiny | 30 |
| 3.3 | Degradace půdy | 34 |
| 3.4 | Biologické kontaminanty | 38 |
| 3.5 | Nedostatek vody v krajině | 43 |
| 3.6 | Kontaminace životního prostředí..... | 44 |
| 3.7 | Brownfieldy a brownfieldizace venkova | 45 |
| 4 | Materiál a metodika..... | 52 |
| 4.1 | Kritéria pro volbu zájmové lokality | 52 |
| 4.2 | Práce v terénu a s literaturou..... | 52 |
| 4.3 | Hodnocení potenciálu zájmové lokality | 56 |
| 4.4 | Problematika pojmoslovného aparátu..... | 57 |
| 5 | Výsledky..... | 58 |
| 5.1 | Výběr vhodné zájmové lokality | 58 |
| 5.2 | Výstupy charakteristik zájmové lokality | 58 |
| 5.3 | Návrh strategie pro hodnocení zájmových lokalit | 80 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.4 | Pojmenování zájmové lokality..... | 82 |
| 6 | Diskuze..... | 84 |
| 6.1 | Diskuze k návrhu pojmenování pro typ odlišné antropogenně podmíněné lokality s funkčním potenciálem v krajině | 86 |
| 7 | Závěr | 89 |
| | Seznam použité literatury | 90 |
| | Seznam obrázků | 106 |
| | Seznam tabulek | 109 |
| | Seznam příloh..... | 110 |
| | Seznam fotografií | 111 |
| | Přílohy | 112 |
| | Fotodokumentace..... | 120 |

1 ÚVOD A STANOVENÍ CÍLŮ

Současná kulturní krajina je značně ovlivněna antropogenní činností. Mezi hlavní problémy kulturní krajiny patří rozrůstání měst, fragmentace krajiny, která následně vede ke ztrátám druhové rozmanitosti. Dále krajinu negativně ovlivňuje kontaminace všech složek životního prostředí, rozšiřování invazních druhů nebo nevhodné hospodaření s vodou a půdou. Všechny tyto vlivy v nadměrné míře negativně působí na krajinu, která se následně mění a získává svůj charakteristický vzhled. Můžeme tak rozlišovat přírodní, obhospodařovanou, obdělávanou, příměstskou a městskou krajinu.

Kulturní krajinu tvoří antropogenní prvky, které jsou zároveň propojeny s přírodním prostorem. Jejich spojením vzniká charakter krajiny a *genius loci* místa (duch místa). Antropogenní prvky mohou být významné z různých hledisek. Jedním z hledisek může být například významná historická událost. Takovou krajinu pak nazýváme historicky kulturní krajinou. Příkladem historicky kulturní krajiny je i vybraný pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ nacházející se v obci Šilheřovice. Je to objekt, který je součástí československého opevnění na hranicích, které mělo sloužit jako ochrana před nepřátelskými zeměmi.

Objekt pěchotního srubu a jeho blízké okolí se na první pohled může zdát jako bezvýznamná lokalita. Pro zjištění maximálního možného využití antropogenního prvku v krajině je třeba hledat jeho funkční potenciál. Funkční potenciál objektu a jeho okolí jako terestrického ostrova byl posuzován na základě terénního průzkumu přírodních poměrů, informací o historii a současném stavu objektu nebo pomocí snímků z dronu.

Na základě provedeného průzkumu a dalších metod byla vytvořena strategie postupů pro zhodnocení lokality, u které není patrný její význam. Strategie vychází ze zkušeností získaných při zpracování bakalářské a diplomové práce. Dále jsou navrženy metody vhodné k podrobnějšímu šetření zdánlivě bezvýznamné lokality.

Hlavním cílem této diplomové práce je, uchopení dané problematiky. Jedná se o problematiku odlišných lokalit, které mají neobyčejný význam nejen pro krajinu, ale také pro člověka. Dalším cílem práce je:

- Zhodnocení funkčního potenciálu antropogenního prvku v krajině.
- Nadefinování problémů vojenského objektu jako terestrického ostrova v krajině ovlivněného antropogenní činností.

- Navrhnutí strategie pro hodnocení významu funkčního potenciálu krajinného prvku antropogenního původu jako bezvýznamné lokality.

2 KRAJINA A ČLOVĚK

Krajina, kterou známe dnes, vznikla v důsledku působení změn na původní přírodní krajinu. Změny vznikly vlivem lidské činnosti a postupně krajinu přetvářely až do dnešní podoby. Tyto změny ovlivňuje nejen lidská společnost, ale vznikají i jako reakce přírodního prostředí na využití krajiny. V současné době je krajina využívána tak, že se tyto změny stávají neúnosnými. Vzniká například vodní a větrná eroze nebo sesuvy půdy, které krajinu znehodnocují. Při překročení hranice únosnosti dochází ke změnám krajinné struktury. Pro posouzení přírodních a společensko-ekonomických procesů, jejich dynamiky, příčin a stability současného stavu prostředí je důležité tyto změny analyzovat. Analýzou můžeme také zjistit možné trendy dalšího vývoje území (Boltižiar & Olah, 2009).

2.1 Co je to krajina?

Krajina je prostorově heterogenní území, které je charakterizováno mozaikou plošek (Urban, O'Neill & Shugart, 2007) lišících se svou velikostí, tvarem, obsahem a historií. Pojem „krajina“ má díky různému původu a výkladu odlišný význam. Stejně slovo může odkazovat na přírodní, kulturní nebo politickou krajinu, krajinářství či krajinomalbu. Rozdíly jsou patrné i v krajinné ekologii (Wu, 2013), která se zabývá vztahy mezi prostorovou strukturou a ekologickými procesy (Turner & Gardner, 2015). Existuje zde závislost mezi prostorovou heterogenitou krajinné struktury a průběhem dynamiky ekosystému. Například v lidském měřítku můžeme krajinu pozorovat jako mozaiku širokou několik kilometrů, ve které se opakují lokální ekosystémy (Wu, 2013; Turner & Gardner, 2015). Krajina jako prostorově heterogenní oblast může mít různou velikost v závislosti na předmětu studia (Wu & Loucks, 1995). Podstata krajiny nespočívá na prostorovém měřítku, ale na vnitřní heterogenitě, avšak míra vyjádření heterogenity je na měřítku závislá (Pickett & Cadenasso, 1995).

Pojem krajina má mnoho významů, ale v podstatě je to území, které je odrazem minulosti a kde se odehrávají různé děje a procesy. Je to nejen souhrn jednotlivých složek krajiny, ale také celek, jehož složky jsou ve vzájemné interakci. Tento celek má zároveň svou vlastní historii, dynamiku a charakteristické rysy. Mezi jednu ze složek mající vliv na podobu krajiny patří také člověk. Tento vzájemný vztah je složitý. Člověk je součástí krajiny, kterou přetváří a zároveň je krajinou sám přetvářen. To, jak se bude krajina dále vyvíjet, závisí nejen na vývoji přírodních prvků, ale také na lidské společnosti a její kultuře

(Miko & Hošek, 2009). Jak uvádí Cílek et al. (©2004) ve své publikaci *Vstoupit do krajiny*, „*krajina je obrazem lidí, kteří ji obývají*“. Krajina je část souše, která má střed a je ohraničena. Uvnitř se nachází oblast s jednotnými vlastnostmi. Spíše cítíme, než jsme schopni popsat rozdíly mezi různými krajinami, a tak krajinu vnímáme jako celek – jak vypadá a jak na nás působí (Cílek et al., ©2004). Krajinu jako složitý systém, můžeme pochopit pouze pokud k ní budeme přistupovat jako k celku a zabývat se vztahy, principy a procesy, které v ní probíhají (Sklenička, 2003).

Definice krajiny. Krajinu lze definovat z různých pohledů v závislosti na účelu použití. Většina definic zmiňuje její polyfunkčnost (Sklenička, 2003). Z právního hlediska definice krajiny vyplývá z platné právní úpravy, a to ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny: „*krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.*“ (§ 3 písm. m) zákona č. 114/1992 Sb.). Mezi mezinárodní smlouvy v oblasti životního prostředí zabývající se krajinou patří Evropská úmluva o krajině. Vznikla jako společný zájem evropských zemí o udržitelnost rozvoje krajiny. Úmluva je založena na vztazích mezi potřebami lidí, hospodářské činnosti, ochranou a tvorbou životního prostředí (Council of Europe, ©2019). Dle Evropské úmluvy o krajině (Ministerstvo zahraničních věcí, 2017) je krajina „*část území, tak jak je vnímána lidmi, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů*“.

Vědecké pojetí krajiny je výsledek vývoje krajiny, na který má vliv příroda, tradice a myšlení lidí v ní žijící (Pöschl, 2014). U tohoto pojetí nelze použít pro krajinu jednotnou definici. K vědeckým definicím krajiny patří například krajinně-ekologické pojetí. Mezi nejznámější patří definice Formana & Godrona (1993), chápající krajinu jako „*heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje*“. Definice Lipského zdůrazňuje funkční vztahy krajiny, kdy každá lokální změna může mít vliv na vlastnosti celé krajiny v prostoru a čase (Sklenička, 2003). Hadač (1982) vidí krajinu jako soustavu abiotických útvarů, geobiocenóz, hydrobiocenóz a techno-antropocenóz. Techno-antropocenózu vnímá jako systém tvořený lidskou společností, rostlinami, živočichy a prostředím, se kterým je člověk v interakci. Geomorfologické pojetí, chápe krajinu jako „*vývojově více či méně stejnorodou část zemského povrchu, vyznačující se určitou strukturou jednotlivých složek této části země a jejich vzájemnými přirozenými vztahy*“

(Mezera, 1979). Podstatou ekonomického pojetí krajiny je využívání zdrojů surovin nebo prostoru lidskou společností bez toho, aby člověk bral ohledy na udržení rovnováhy vztahů v krajině. Historické pojetí nahlíží na krajinu jako na „*území, jež se po určitou dobu svérázně vyvíjelo geopoliticky, hospodářsky a kulturně v závislosti na přírodních podmínkách, vyplívajících v podstatě ze zeměpisné polohy*“. Mezi další definice patří například pojetí emocionální (chování člověka ke krajině ve vztahu k budoucím generacím), architektonické (krajina jako prostor pro život) nebo umělecké pojetí (krajina jako zdroj inspirace) (Sklenička, 2003). Výčet uvedených definic není konečný, což potvrzuje značnou složitost tématu krajiny. Při snaze o pochopení této problematiky nestačí analyzovat jednotlivé složky, ale pro porozumění takto složitého systému, je potřeba k němu přistupovat komplexně (Pöschl, 2014).

Klasifikace krajiny. Krajinu můžeme klasifikovat na základě různých aspektů. Rozlišujeme 3 typy možného pojetí krajiny podle osobního přístupu člověka, a to krajinu jako osobní prostor, která se zabývá jednotlivými složkami krajiny. Zabývá se tak heterogenitou zájmového území. Dále chápeme krajinu prostřednictvím smyslů. Vytváříme si k ní určitý vztah, který může být rozhodující při územním plánování. Poslední pojetí krajiny je systémové, které je kombinací předchozích dvou. Studuje vztahy a procesy v krajině jako vzájemné působení ekosystémů v prostoru a čase (Pöschl, 2014).

Dále klasifikujeme krajinu zejména z hlediska ovlivnění člověkem. Rozlišujeme tak krajinu přírodní a kulturní. Na přírodní krajinu působí přírodní krajinotvorné procesy. Působením člověka se vytvořila krajina kulturní, která může být přírodě blízká nebo je ovlivněna lidskými aktivitami a je tak zcela přetvořená (Svobodová, ©2011). Kulturní krajinu určují nejen procesy přírodní, ale i socioekonomické prvky (Volný, 1986; Sklenička, 2003). Socioekonomické prvky patří mezi nejintenzivněji působící na vývoj kulturní krajiny (Volný, 1986).

Přírodní krajina je neovlivněná činností člověka a je tak v původní, nezměněné podobě. Takovou krajinu můžeme nazvat také jako divočina. (Lipský, 1999). V této podobě převládá vliv přírodních faktorů (Semorádová, 1998). Přírodní krajina a její složky se vyskytovaly do doby, než člověk ovlivnil původní společenstva rostlin a začal v zemědělství využívat kulturní plodiny pro svou obživu (Havrlant & Buzek, 1985; Demek, 1999). V dnešní době je zastoupení přírodní krajiny na zemském povrchu minimální (Lipský,

1999). Jedná se zejména o nehostinnou krajinu – například tundra, poušť, tropické deštné lesy (Sekalová, 2013), které mají extrémní podmínky a nejsou vhodné pro využití lidskou společností (Semorádová, 1998).

Forman & Godron (1993) dělí krajinu podle principu gradientu antropogenního přetváření krajiny na 5 základních typů krajiny:

- *přírodní* – nevýznamný vliv člověka;
- *obhospodařovaná* – zaměřeno na produkci (např. pastvina, les);
- *obdělávaná* – přírodní nebo obhospodařované ekosystémy jsou mezi obdělávanou plochou;
- *příměstská* – směsice sídel, polí a přirozené vegetace;
- *městská* – zástavba s roztroušenými parky.

Podobné dělení uvádí kategorizace podle OECD. Jedná se o mezinárodní organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, která pracuje na tvorbě lepší politiky pro lepší život (Organisation for Economics Co-operation and Development, ©2019). Tato organizace rozlišuje krajinu přírodní a kulturní. Kulturní krajinu dále dělí na městskou, industriální a zemědělskou (Sklenička, 2003).

Postupně byla přírodní krajina přetvářena v kulturní, která je tvořena přírodní složkou a krajinnou složkou vytvořenou člověkem (Demek, 1999). Takto antropogenně ovlivněná krajina potřebuje pro zachování stability značné množství dodávané energie (Maděra & Zimová, 2004; Sekalová, 2013). Procesem přeměny krajiny se narušuje dynamická rovnováha přírodních složek nebo vzájemných vztahů. Dochází také k ohrožení zdraví organismů, oslabení přirozené funkce ekosystému a může dojít až k zániku ekosystému (Stonawski, 1993). Pro vysokou produkci biomasy převažují v kulturní krajině méně stabilní a nestabilní ekosystémy. Tyto ekosystémy představují pole a hospodářské lesy, které se vyznačují vysokou primární produkcí, ale nižší biodiverzitou (Buček & Lacina, 1995; Maděra & Zimová, 2004; Buček, 2005; Sekalová, 2013).

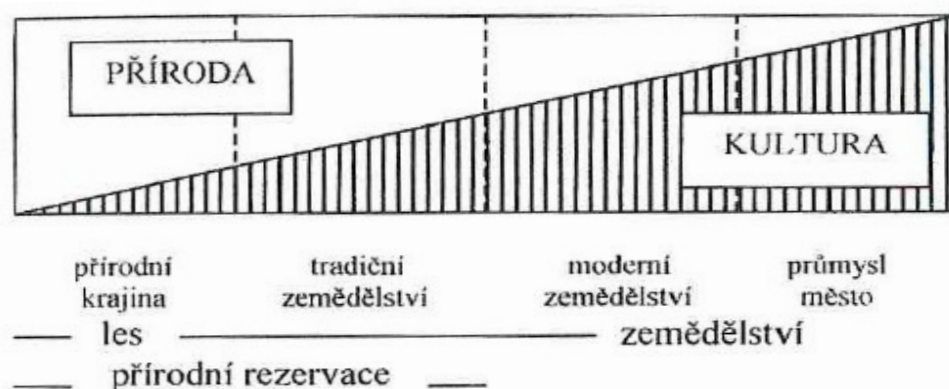
Podle síly vlivu lidské společnosti na kulturní krajinu ji lze rozlišit na následující kategorie (Havrlant & Buzek, 1985; Volný, 1986):

- *Vlastní kulturní krajina (krajina kultivovaná)* – přírodní a antropogenní složka krajiny je vyvážená, schopnost autoregulace u krajiny je zachována (Havrlant & Buzek, 1985; Volný, 1986). Podobné pojmenování této

kategorie uvádí Buček & Lacina (1995) - *harmonická kulturní krajina*. Je charakterizována plochami méně stabilních ekosystémů ovlivněných člověkem, které jsou kompenzovány plochami stabilních a přírodě blízkých ekosystémů. Tato krajina je charakterizována v následujícím textu.

- *Narušená krajina* – dochází k narušení stability přírodních složek antropogenní činností. Autoregulační schopnost není zcela potlačena a pokud nevezmeme v úvahu negativní účinek, má krajina schopnost se obnovit. Tomuto procesu obnovy se také říká *restaurace* krajiny (Volný, 1986; Semorádová, 1998).
- *Devastovaná krajina* – biologická funkce krajiny a schopnost autoregulace je vlivem činnosti člověka narušena. Její obnova je možná pouze pomocí technických a biologických opatření, tedy rekultivacemi (Volný, 1986). Takto narušená krajina se může také nazývat *kulturní step*. Pokud společnost nezmírní negativní vliv, krajina ztrácí své základní funkce a stává se z ní mrtvá krajina (Vanouš, 1995).

Proces přeměny přírodní krajiny k zcela přeměněné urbanizované krajině je pozvolný (Obrázek 1). Na tomto obrázku je znázorněno, jak se přírodní krajina mění v kulturní a jaké je zastoupení přírodních a kulturních ploch v jednotlivých etapách (Sklenička, 2003).



Obrázek 1: Zastoupení přírodních a kulturních poměrů v různých typech krajiny (Sklenička, 2003).

Pokud jsou nestabilní ekosystémy vyváženy plochami ekologicky stabilnějšími, tedy přirozenými a přírodě blízkými, tak je taková kulturní krajina harmonická. Harmonická

kulturní krajina má bohatou a přirozenou diverzitu s planě rostoucími rostlinami a volně žijícími živočichy. Osobitost krajiny závisí na přírodních a antropogenně podmíněných stabilizačních prvcích. Mezi přírodní stabilizační prvky patří například mokřady, tůň nebo tvary reliéfu jako jsou skály, sutě, krasové útvary. K antropogenně podmíněným prvkům patří parky, zaplavené deprese nebo opuštěné lomy. Tyto stabilizační prvky mají pozitivní vliv na biodiverzitu, ale také na krajinný ráz. Naše krajina má v různých částech České republiky odlišné jak přírodní podmínky, tak historický vývoj. Proto nelze určit žádný vzor, podle kterého by šlo stanovit, jak má harmonická kulturní krajina vypadat (Buček, 2005)

Každá krajina je tvořena přírodním prostorem. Získává svou podobu díky lokálním podmínkám. V kulturní krajině jí mění umělé prvky jako jsou sídla, cesty a další prvky, které vytváří osy, centra a ohniska obydlené krajiny. Spojení umělých prvků a přírodního prostoru utváří charakter krajiny a *genia loci* (ducha místa). Pokud jsou umělé prvky významné z kulturně historického hlediska, můžeme ji nazvat jako *historicky kulturní krajinu*. Historická krajina je utvářena nejen historickými prvky, ale i historickou informací viz Tabulka 1. Historická kulturní krajina se stává důležitým svědectvím, objektem studií a pochopení historie dané země a krajiny. Tyto krajiny jsou také spojeny s historicky významnými osobnostmi a událostmi (Hendrych, 2000).

Tabulka 1: Typy historické kulturní krajiny podle Hendrycha (2000).

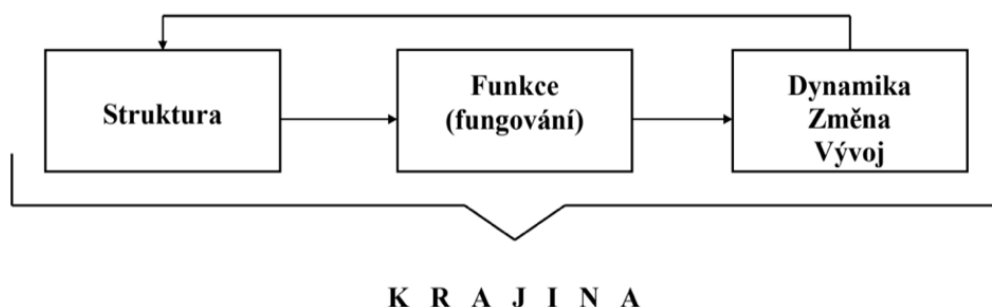
| | |
|---|--|
| historická architektonizovaná krajina | <ul style="list-style-type: none"> • kompozičně vyvážená krajina tvořící spolu se stavební, zahradní a krajinnou architekturou harmonický celek • kompozičně vyvážená krajina s vazbami na dominantní architekturu • komponované krajinné úpravy s přímou vazbou na historickou zahradní nebo parkovou úpravu • architektonizovaná krajina patřící do souboru děl historicky významné umělecké osobnosti, architekta |
| historická hospodářská krajina | <ul style="list-style-type: none"> • krajina hospodářských krajinných celků • krajina navazující na jednotlivé urbanistické celky obcí a měst, typické pro danou oblast • hospodářská krajina s převahou technického využití |
| krajina jinak kulturně historicky významná | <ul style="list-style-type: none"> • krajina vztahující se k historicky význačné osobnosti • krajina vztahující se k významným dějinným a kulturním událostem • prehistorická krajina • historicky významné krajinné scénérie, místa historicky oslavovaná pro jejich vysokou estetickou hodnotu |

Z hlediska tématu diplomové práce nás bude zajímat především krajina, která je kulturně historicky významná. Konkrétně krajinou vztahující se k významným dějinám a kulturním událostem na příkladu pěchotního srubu MO-S 8 „Dvůr Paseky“ v Šilheřovicích. Dle Hendrycha (2000) je kulturně historicky významná krajina místem významným pro historicky důležité události, které se na daném místě udály a ovlivnily další vývoj země jako například bojiště.

2.2 Struktura krajiny

V následujícím textu se budu snažit charakterizovat krajinu, a to především kulturní, která je ovlivněná člověkem. Strukturu krajiny musíme vnímat jako výsledek vztahů jednotlivých složek, které se dynamicky mění. Mezi nejvýznamnější složku patří činnost člověka (Miko & Hošek, 2009). Struktura krajiny je vyjádřena prostorovou heterogenitou a má zásadní vliv na funkční vlastnosti krajiny. Změny struktury krajiny probíhají jak v prostoru, tak v čase a mění tak vlastnosti a charakteristiky krajiny. Změny probíhající v krajině jsou určující pro dynamiku krajiny jako systému. Jsou to pochody, které přesahují nad rámec fungování, ale nedochází při nich ke změnám struktury (Demek, 1999). Charakter krajiny je vyjádřen jejími vlastnostmi, které se projevují vizuálně jako krajinná scéna a skrytě v hodnotě přítomných jevů. Ráz krajiny můžeme popsat dvěma vlastnostmi – proměnlivostí a neopakovatelností. Různorodost přírodních a kulturních podmínek vytváří určitý obraz krajiny jako vnější vyjádření vnitřní struktury přírodních a kulturních prvků, struktur a procesů. Proměnlivost a neopakovatelnost vzniká díky znakům, které se projevují, jsou výrazné a jedinečné, vytváří různé kombinace a vzájemné prostorové vztahy (Vorel & Kupka, 2011).

Struktura krajiny dle Formana & Godrona (1993; Švehlík, 2013) je tvořena třemi základními rysy: strukturou, funkcí (závislé na struktuře) a změnou (charakterizovanou jako obměna struktury a funkce ekologické mozaiky v čase). Struktura, funkce a dynamika krajiny jsou spojeny systémem zpětných vazeb (Obrázek 2) (Lipský, 2000; Boltižiar & Olah, 2009). Tento systém se nazývá princip zpětné vazby, kdy jeden prvek působí na druhý a ten zpětně ovlivní první (Lipský, 1999).



Obrázek 2: Propojení struktury, funkce a dynamiky krajiny zpětnými vazbami (Lipský, 2000).

Mezi ekologické charakteristiky kulturní krajiny patří (Farina, 2000):

- míra produktivity procesů a spojení s environmentálními charakteristikami prostředí (ekotopy),
- vzájemné ovlivnění lidí a přírody,
- negativní vliv člověka vede k odolnosti prostředí,
- vzhled krajiny (diverzita a heterogenita krajinné mozaiky) je udržován,
- procesy v krajině jsou zachovány (toky živin a organismů, propojenost systému a samoorganizující charakter ekologické matrice).

Krajina je formována jak přírodními, tak i antropogenními vlivy. Kulturní krajina vzniká činností člověka, který působí na krajinu (v porovnání s přírodními procesy) značnou rychlostí a v krátkých časových úsecích. Lidská aktivita tak ovlivňuje vzhled, strukturu a funkce krajiny. Vliv na krajinu je pak realizován buď přímo (těžbou nerostných surovin a zastavěním půdy) nebo nepřímo negativním působením na přírodní procesy (eroze, vodní režim nebo pedogeneze). Tyto antropogenní (ale i přírodní) procesy způsobující změny v krajině, které jsou různě rozsáhlé. Změny v čase můžeme pozorovat u jednotlivých složek krajiny. Pokud jsou jednotlivé plochy krajinné mozaiky stabilní ve své velikosti, tvaru, plošném zastoupení a prostorové konfiguraci, nemění se krajinný typ a vlastnosti krajiny jako celku. Ke změnám krajinného typu a charakteru krajiny dojde, pokud se některá složka krajiny výrazněji změní. Změny využití kulturní krajiny tak mění primární vlastnosti a charakteristiky krajiny, a to (Lipský, 2000):

- strukturu krajiny,
- ekologickou stabilitu,

- biodiverzitu,
- průběh biotických a abiotických procesů,
- krajinný ráz.

Změnou struktury krajiny (výstavbou komunikace, devastací koridorů, fragmentací krajiny a dalšími činnostmi) dochází k negativnímu ovlivnění pohybu organismů v krajině, ale i průběhu přírodních procesů. Tyto změny můžeme sledovat pomocí metod monitoringu životního prostředí. Podle Lipského (2000) rozlišujeme monitoring geochemický, založený na sledování toků látek a energie a jejich změny v krajině. Bioindikace a biodiagnostika je založena na pozorování změn na úrovni buněk až po společenstva a jsou při tom využity metody matematické statistiky. Při biologickém monitoringu se sledují změny monitorováním výskytu a početnosti rostlin a živočichů s vhodnou volbou bioindikačních druhů. Můžeme také sledovat celkové změny krajiny pomocí leteckých nebo družicových snímků, které nám nejlépe zobrazí devastaci ploch, změnu struktury krajiny, ale i dynamiku vývoje konkrétní enklávy (Lipský, 2000).

Strukturu krajiny můžeme rozlišit na časovou a prostorovou. Časovou strukturu dělíme na minulou (primární), současnou (sekundární) a budoucí (terciální). Prostorovou dělíme na vertikální a horizontální (ÚAKE, ©2007; Kováčová, 2009).

Časovou strukturu dělíme, jak je uvedeno výše, na primární, sekundární a terciální. **Primární časová struktura** krajiny představuje souhrn krajinných prvků a jejich vzájemných vztahů tvořící prvotní a stálý podklad pro ostatní struktury. Tyto původní prvky jsou lidskou činností zatím nejméně pozměněny. Mezi prvky primární časové struktury patří geologický podklad a substrát, půda, reliéf, vodstvo, ovzduší a původní vegetace (Hrnčiarová, 1999). Za **sekundární časovou strukturu** krajiny považujeme hmotné prvky krajiny, které v dnešní době pokrývají zemský povrch. Je tvořena prvky země z primární struktury, které člověk využívá (*land use*) a materiální výtvořky člověka jako technické objekty, pokrývající povrch krajiny (*land cover*) (ÚAEK, ©2007). Pojem *land use* je sled činností (postupů, funkcí) prováděných za účelem získání výrobků a služeb z povrchu země. Využití země je zpravidla určen socioekonomickým tlakem, biofyzikálními podmínkami a přírodními zdroji (Juergens & Nachtergaele, 2007). Pojem *land cover* (pokryv krajiny) může být zaměňován s využíváním půdy. Můžeme jej definovat jako pokryv země s biofyzikální složkou, který je charakterizován uspořádáním, aktivitami a vstupy lidí, kteří

využívají určitý typ krajinného pokryvu pro účel produkce, změny či udržení. Vzniká tak přímé spojení mezi krajinným pokryvem a lidskou činností v krajině (Di Gerogie & Jansen, 1998). Sekundární struktura je tvořena dynamickými systémy, které jsou přirozeně člověkem ovlivněné nebo úplně pozmeněné jako uměle vytvořené prvky – lesy, travní porosty, vodní toky, skály, technická díla, zastavěné plochy a další (Hrnčiarová, 1999). Vzniká tak přímé spojení mezi krajinným pokryvem a lidskou činností v krajině (Di Gerogie & Jansen, 1998). ***Terciální časová struktura*** krajiny jinak také socioekonomická struktura, je tvořena prvky a prostorovými subsystémy socioekonomické oblasti. Je to souhrn nehmotných prvků a jevů a také zájmů, činností a důsledků lidské společnosti vázané na hmotné prvky primární a sekundární struktury, které jsou mapovatelné v prostoru. Tyto prvky jsou považovány za socioekonomické jevy, u kterých sledujeme nehmotnou stránku prvku a jeho projev v prostoru (ÚAEK, 2007). Někdy je popisována ***kvarterní časová struktura*** jako duchovní vnímání krajiny jako genius loci, popsané níže jako součást krajinného rázu a paměti krajiny.

Prostorová struktura bere v úvahu vzájemné postavení, propojení a směry vazeb mezi stavebními složkami uvnitř krajinné jednotky a mezi jednotlivými jednotkami krajiny. Vertikální struktura znázorňuje prostorové rozmístění složek krajiny (Kolejka, 2007). Je tvořena vztahy mezi krajinnými složkami (Lipský, 2003), které jsou propojeny vertikálním tokem energie a materiálu (Miklín, 2015). Horizontální struktura krajiny je chronologická struktura, která je vždy heterogenní mozaikou. Je tvořena prvky nebo ekosystémy propojených vzájemnými vztahy, toky energií, materiálu a informací (Lipský, 2003). Znázorňuje rozmístění krajinných jednotek o nižším řádu uvnitř jednotek vyššího řádu (Kolejka, 2007). Horizontální struktura může směřovat k homogenitě. Vlivem disturbancí se zvyšuje nebo snižuje její heterogenita. Krajina se nachází ve stavu dynamické rovnováhy, ale kdykoli může dojít k převaze jedné z působících sil – disturbance nebo vývoje (Forman & Godron, 1993). Pro časovou strukturu krajiny je typická posloupnost charakteristických stavů krajinné jednotky (Kolejka, 2007).

Strukturu krajiny můžeme formulovat jako rozložení energie, látek a druhů ve spojitosti s tvary, velikostmi, počty, způsoby a uspořádáním krajinných složek a ekosystémů (Forman & Godron, 1993). Složky krajiny se vzájemně liší velikostí, tvarem, spojitostí, prostorovými vztahy, kvalitou a uspořádáním (Lipský, 1999). Přitom rozlišujeme tři typy krajinných složek (Forman & Godron, 1993):

- krajinná matrice (*matrix*),
- krajinné koridory (*corridors*),
- krajinné enklávy nebo plošky (*patches*).

Krajinná matrice. Je to složka krajiny, kterou pro zjednodušení můžeme považovat za homogenní. Matrice je ze všech složek krajiny nejrozsáhlejší a nejvíc prostorově spojitá – má tak důležitou úlohu ve fungování krajiny (Forman & Godron, 1993; Švehlík, 2013). Stanovení krajinné matrice nemusí být pokaždé zřejmé. Matrici v přírodní krajině pokládáme za klimaxové společenstvo (klimatický klimax), které je stabilní a neměnné. Na rozdíl od toho je kulturní krajina značně fragmentovaná a mozaikovitá a tím je v ní krajinná matrice mnohem více heterogenní a obtížněji rozlišitelná (Lipský, 1999). Dle Forman & Godron (1993) rozlišujeme matrice pomocí tří kritérií. Jedná se o *relativní plochu* (matrice převládá nad ostatními složkami v krajině), *stupeň spojitosti* (matrice má vyšší spojitost oproti ostatním složkám, může zcela obklopit jinou krajinou složku a vytvořit biologický „ostrov“) a vliv na *dynamiku krajiny* (matrice má vliv na dynamiku krajiny jako „zásobárna“ druhů, které vyvolají dynamický proces vedoucí ke stavu původní rovnováhy – matrice ovlivňuje dynamiku krajiny více než ostatní typy krajinných složek).

Koridory v krajině. Prakticky v každé krajině se vyskytují složky, které krajinu rozdělují a zároveň propojují. Tyto vlastnosti vystihují hlavní funkci koridorů v krajině. Slouží pro transport lidí, organismů, látek, energií, jako zdroj potravy a plní také ochrannou a estetickou funkci. Koridory se liší vznikem, šířkou, křivolakostí/přímostí a propojeností. Koridory jsou úzké pásy země lišící se od matrice na obou stranách a zpravidla navazují na plošku s podobnou vegetací. Mezi specifické funkce koridorů patří tvorba bariéry jako překážky pro pohyb v krajině např. negativní vliv dálnice při migraci organismů. Koridory mohou migraci také podpořit propojením enkláv a vytvořením biokoridorů – ovlivňují tím tok v krajině (Švehlík, 2013).

Krajinná enkláva (ploška). Ploška obklopená krajinnou maticí je obvykle zastoupena rostlinnými a živočišnými společenstvy, ale může v ní převládat skála, půda nebo budovy (Forman & Godron, 1993). V naší zemědělské krajině může být krajinnou enklávou louka, lesík, skalní výchoz, ale také vesnice nebo pískovna. Ploška se může od okolní matrice odlišovat a je tak dobře rozpoznatelná na leteckých snímcích. Vývoj enklávy je směřován k jejímu zániku (kromě zdrojových enkláv), kdy splyne s okolní maticí

(Lipský, 1999). Uvnitř plošky lze rozeznat i tzv. tesseru, což je nejmenší jednotka prostředí, kde se nachází velmi omezená populace. Mnohdy se jedná o jediné individuum případně elementární skupinu (Sekalová, 2013). Krajinná enkláva v zásadě odpovídá „ostrovu“ známého z teorie ostrovní biogeografie (MacArthur & Wilson, 2001). Ostrovní biogeografie a její problémy jsou blíže popsány v kapitole 3.7.

2.3 Funkce a potenciál krajiny

Jak je uvedeno v Evropské úmluvě o krajině, krajinu vnímáme jako výsledek působení faktorů, kterými je formován její charakter. Dle Havrlant & Buzek (1985) rozlišujeme funkci krajiny výrobní a obytnou (jsou vzájemně propojeny) a rekreační. Takto propojené funkce mohou podpořit zvyšování krajinné hodnoty např. technickými díly nebo jinými zásahy člověka do krajiny. Přitom je člověkem využívána polyfunkčně. Například horskou krajinu využíváme pro funkci produkční, vodohospodářskou a zdravotně – rekreační (Lacková, 2012). Novější pojetí funkce krajiny uvádí Trnka (Obrázek 3), který rozlišuje krajinu monofunkční a polyfunkční (ÚAKE, ©2007a).



Obrázek 3: Funkční typy krajiny dle Trnky (ÚAKE, ©2007a).

Bolliger & Kienast (2010) dělí krajinu z hlediska produkčního a regulačního. Došli k závěru, že funkce krajiny je významným nástrojem pro určení potenciálu krajiny a ekosystémových služeb v měnící se krajině. V současné době je navrhováno funkce krajiny rozdělit do 4 hlavních skupin (Kienast et al., 2009):

- produkční funkce – zajišťuje přírodní produkty pro lidskou potřebu;
- regulační funkce – ovlivňuje kvalitu prostředí (klima, hydrologické a biologické cykly, aj.);
- funkce stanoviště – zachovává přírodu a biodiverzitu;

- informační funkce – využití krajiny z hlediska rekreace, poučení a duchovního vnímání.

Jiné pojetí má Hilbert (in Lacková, 2012), který rozlišuje funkce krajiny na dvě skupiny, které dále dělí na další podskupiny – *geosystémové funkce* (klimatické, biologické, hydrologické, homeostatické, stabilizační a půdoochranné) a *socioekonomické funkce* (obchodní, kulturní, agrární, urbánní, dopravní, průmyslové, politicko-administrativní, turistické, náboženské, vojensko-strategické). Na funkci krajiny je navázán její potenciál. Krajinový potenciál je využitelnost jednotlivých funkcí krajiny a je závislý na složkách krajiny. Člověk ovlivňuje svými zásahy potenciál krajiny jak negativně, tak pozitivně (meliorace, devastace) (Havrlant & Buzek, 1985). Potenciál krajiny dělíme na jednotlivé potenciály, které jsou uvedeny v Tabulka 2.

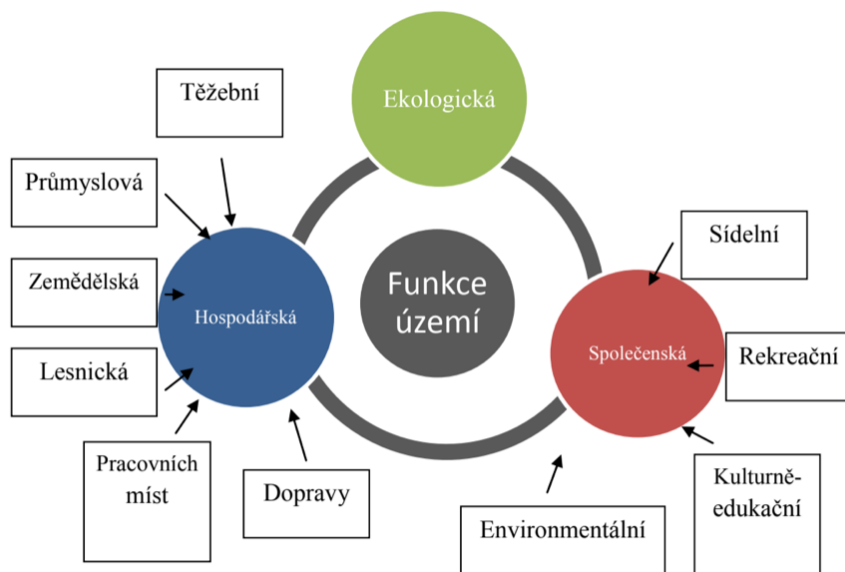
Tabulka 2: Jednotlivé potenciály krajinného potenciálu dle Lipského (1999; Lacková, 2012).

| dílčí potenciál | popis potenciálu |
|------------------------------|---|
| biotický výnosový | může se dělit na zemědělský, lesnický; přírozenými procesy se sám reprodukuje, společenskými zásahy (hnojení, meliorace) může být i rozšiřován |
| biotický stabilizační | spojen s ekologickou stabilitou, schopností odolávat narušení |
| vodohospodářský | značně variabilní, reprodukce je možná v různých časových horizontech |
| surovinový | nemůže být regenerován |
| rekreační | značně proměnlivý v prostoru a čase |
| samočistící | schopnost akumulovat a přeměňovat škodlivé cizorodé látky (odpady, emise) na neškodné |

Souhrnné dělení funkčního potenciálu krajiny uvádí Rajnoch (2007), který rozlišuje tři kategorie:

- potenciál produkční, hospodářský, ekonomický;
- potenciál sociální, kulturní, zdravotní, hygienický, estetický;
- potenciál přírodní.

Z tohoto vyplývá, že není vytvořena ucelená metodika pro hodnocení funkčního potenciálu krajiny, která by mohla hodnotit, měřit nebo porovnávat jednotlivé potenciály. Lacková (2012) použila ve své práci metodický postup, který dělí krajinnou funkci na tři základní skupiny: ekologická, hospodářská a společenská. Ty dále dělí na dílčí funkce, které jsou uvedeny na Obrázek 4. Jedná se o aplikovanou metodu hodnocení funkčního potenciálu území (FUPO).



Obrázek 4: Základní a dílčí krajinné funkce území (Lacková, 2012).

Nově také zavádí pojem *funkční potenciál území*, který vystihuje jak potenciální využití krajiny, tak její potenciální funkčnost v podmínkách vytvořených člověkem. Funkční potenciál je definován jako „*maximálně možné polyfunkční využití území s ohledem na ochranu přírody a krajiny a míru antropogenního ovlivnění*“ (Lacková, 2012). Použitou metodikou získáme data o konkrétním funkčním potenciálu dílčích funkcí krajiny a jejich aktuálních hodnotách. Dále slouží ke srovnání situace na dvou územích – před a po provedení konkrétního záměru. Metodou také můžeme určit historické nebo původní hodnoty, kdy je potřeba mít data umožňující přesnou rekonstrukci předešlého stavu (Jaroš, 2017).

2.4 Vnímání krajiny člověkem

Cílek (2005) ve své knize *Krajiny vnitřní a vnější* uvádí rozdíl mezi vnitřní (*inscape*) a vnější (*landscape*) krajinou. Vnější krajina je podle něj skutečná, fyzická krajina,

na rozdíl od krajiny vnitřní, kterou vnímá jako lidskou duši. Podle Cílka člověk přetváří krajinu podle své představy a ta jej zpětně ovlivňuje a dotváří. Říká: „*Staráme-li se o krajinu, staráme se také o svoji duši*“ (Cílek, 2005). **Genius loci** je duše krajiny i způsob, jak můžeme krajinu vidět (Sádlo, 1998). Genius loci (duch místa) je živoucí skutečností, která je vnímána jako limitující faktor. Podílí se na charakteru prostředí a vztahu člověka a krajiny. Místo je konkrétním označením prostředí, které utváří hmatatelné věci mající určitou podobu. Je to také kvalitativní jev, který nelze redukovat na žádnou z jeho vlastností bez toho, aby došlo ke ztrátě jeho konkrétní povahy. Mezi významné vlastnosti místa patří prostorové vztahy (Hendrych, 2000; Norberg-Schultz, 2010). Tento duch místa má řadu vlastností. Je to způsob, jakým místo funguje a zároveň má vliv na lidské tělo (Cílek et al., ©2004). Day (2004) uvádí, že stejně jako dovolená nám pomáhá uvolnit se od stresu, tak může mít i naše okolí vliv na náladu, pocit tlaku, může nás inspirovat nebo motivovat. Když pochopíme, jakým způsobem na nás krajina působí, budeme schopni vytvořit taková místa, která budou prospěšná lidem, kteří v ní žijí. Taková krajina nebude vytvořena za účelem něco vyjádřit, ale bude podporovat vnitřní rozvoj, pocity, nálady a může být prospěšná pro zdraví. Aby naše identita měla na čem stavět, musíme vědět kdo a odkud jsme, což bude mít pozitivní dopad na naše zdraví, hodnoty, sociální soudržnost a stabilitu. Musíme vytvořit prostředí, kam budou lidé patřit – místa a budovy, které na tato místa patří (Cílek et al., ©2004).

Krajinný ráz patří stejně jako genius loci k obtížně uchopitelnému fenoménu, který s duchem místa úzce souvisí (Svobodová, ©2011). Podle Agentury ochrany přírody a krajiny patří krajinný ráz k významným hodnotám dochovaného přírodního a kulturního prostředí. Ráz krajiny vystihuje nejen výskyt pozitivních jevů a znaků, ale také kulturní a duchovní rozměr krajiny. Pojem „*krajinný ráz*“ je shodný s pojmem „*charakter krajiny*“, který je vyjádřen hlavně morfologií terénu, charakterem vodních toků a ploch, vegetačního krytu a osídlení (AOPK ČR, ©2020). Charakter krajiny je vyjádřen jejími vlastnostmi, které se projevují vizuálně jako krajinná scéna a skrytě v hodnotě přítomných jevů. Různorodost přírodních a kulturních podmínek vytváří určitý obraz krajiny jako vnější vyjádření vnitřní struktury přírodních a kulturních prvků, struktur a procesů. Proměnlivost a neopakovatelnost vzniká díky znakům, které se projevují, jsou výrazné a jedinečné, vytváří různé kombinace a vzájemné prostorové vztahy (Vorel & Kupka, 2011). Pro ochranu krajinného rázu je důležité hodnocení krajiny, které vymezuje zvláště chráněná území a druhy živočichů a rostlin, ale pečuje i o krajinu devastovanou nebo jinak významnou pro zachování bohatosti

a pestrosti krajinných typů a jejich estetické a přírodní hodnoty (Svobodová, ©2011; AOPK ČR, ©2020). Podle Jančury (2008) je *genius loci* neopakovatelnou a nepřenosnou atmosférou území. Krajina má vždy určitý ráz, a to samé platí i s duchem místa. Každé místo má daný význam, který lidé pociťují, ale ne vždy jej jsou schopni jasně definovat. Krajinu tedy tvoří místa, která mají určitou atmosféru. Krajinný ráz jako vlastnost krajiny tuto atmosféru obsahuje také. Z toho vyplývá, že *genius loci* představuje duchovní aspekt krajinného rázu a je tak jeho součástí. Z hlediska emocionální hodnoty se jedná o významnou součást krajiny (Svobodová, ©2011).

Paměť krajiny odráží, jak hmotné, tak i psychické nebo duchovní atributy krajiny. Sklenička (2003) ve své knize *Základy krajinného plánování* uvádí, že „*paměť krajiny je možné chápat jako schopnost uchovávat některé krajinné atributy, ale též jako schopnost tyto atributy regenerovat*“. Rozlišujeme fyzické atributy krajiny, které zahrnují prvky přirozené – reliéf, horizonty nebo zkameněliny organismů a také antropogenní prvky jako například lidská sídla. První rovinu paměti tvoří vnitřně složitě uspořádání prvků krajinné paměti – lidské osídlení a stavby, zkameněliny rostlin a živočichů, reliéf krajiny. Druhá rovina paměti je charakterizována strukturou, která se neustále proměňuje (Beneš & Brůna, 1994). Tyto roviny krajinné paměti jsou tak tvořeny fyzickými a nehmotnými atributy krajiny. Mezi atributy nehmotné paměti krajiny patří například fenomén starých bitev, z nichž stále vyzařuje bolest a utrpení. Tento jev může někdo nazvat *geniem loci*, ale duch místa je až jako projev nebo důsledek paměti krajiny (Sklenička, 2003).

Kulturní krajina, která nás obklopuje, se formovala po staletí a je výsledkem ekonomického, technického a kulturního vlivu člověka na krajinu. V dnešní době dochází k zásahům do krajiny, které způsobují degradaci estetických hodnot (Vorel & Kupka, 2011). Můžeme hovořit o *ztrátě paměti krajiny* (Sklenička, 2003). Krajina, která svou paměť ztratila, ztratila i svou osobnost. Dochází ke zrušení *genia loci* a k navození chaotického stavu. Po čase se z chaosu vytváří nová osobnost krajiny, ale bez spojení se starou krajinou (Sádlo, 1998). Paměť krajiny tak není jen abstraktní pojem, ale je to otisk historické kultivace krajiny s výskytem historických staveb, tradičního hospodaření nebo technických úprav v krajině. To nám poskytuje informace k lepšímu pochopení krajiny a pro vytvoření vzájemného vztahu. Paměť krajiny nás nenechá zapomenout na historické a kulturní spojitosti a tím se stává kulturní pamětí národa – má svůj skrytý význam a tajemství, je zdrojem informací a poučení. (Vorel & Kupka, 2011).

Podle Skleničky (2003) existuje spojitost mezi pamětí krajiny a její ekologickou stabilitou. Jeden z předpokladů ekologické hodnoty je neměnné ekologické vztahy v čase i při probíhající disturbanci. Je podstatné, aby se neměnnost krajiny udržela co nejdéle na daném místě – *kontinuita* anebo, aby zastoupení jejich typů zůstávalo stejné – *stabilita*. Tyto závěry zjistil Sklenička et al. (2002) při analýze celkové pórovitosti půdy a míry infiltrace mezi okrajem lesa a přilehlým polem. Paměť krajiny má při udržení neměnnosti schopnost autoregulace nebo homeostázy a je tak spojen s jejím udržitelným životem (Cílek, 2005). Je patrné, že do budoucna bude třeba změnit stávající přístup ke krajině pro uchování historické podstaty krajiny, aby krajina svou paměť neztratila definitivně (Beneš & Brůna, 1994).

3 PROBLÉMY SOUČASNÉ KRAJINY

V současné době krajina prochází významnou změnou, kdy ve městě žije více obyvatel než na venkově. V krajině tak dochází až k tzv. denaturaci krajiny. Kromě urbanizace, fragmentace nebo eutrofizace je to další z problémů kulturní krajiny nejen u nás, ale i ve světě. K poměrně stabilní a vyvážené krajině patří také místa, na kterých se úspěšně předchází vzniku negativních a nevratných důsledků lidské činnosti různými nástroji (krajinné a územní plánování, ÚSES, Natura 2000 a další). Pro zachování přírodního a kulturního charakteru krajiny je třeba zachovat kostru ekologické stability a paměť krajiny, které jsou dány přírodními podmínkami a využití krajiny člověkem. Dochází však ke změně podoby krajinné mozaiky, kdy se zvětšuje plocha pozemků na úkor luk, mezí, remízků, polních cest a liniové zeleně. V souvislosti s těmito „úpravami“ dochází k nevyhovující blokaci pozemků nebo neprůchodnosti krajiny. Jsou to problémy, které neexistovaly v době tradičního obhospodařování krajiny (Malá, nedatováno). Zodpovědnými zásahy do přírody a krajiny, zejména uvážlivým územním plánováním, můžeme snížit negativní vliv na krajinu (Mertl et al., 2016). V následujícím textu budou uvedeny největší problémy kulturní krajiny, které jsou spojeny především se změnou struktury krajiny.

3.1 Urbanizace, suburbanizace a urban sprawl

Urbanizace doslova znamená tvorbu měst. V současné době je to především promyšlené a šetrné plánování sídel se zřetelem na sociální a životní prostředí. Historicky urbanizaci chápeme jako přemístění venkovských obyvatel do měst. Stupeň urbanizace, tedy procento obyvatel, které žije ve městech, je určen stupněm ekonomického rozvoje země (Cílek & Baše, 2005). Hospodářský, politický a kulturní rozvoj měst je spojen s nárůstem počtu obyvatel a zástavby nejen v urbanizované krajině, ale i v extravilánech v okolí stávajících sídel (Miko & Hošek, 2009). S tímto rozvojem souvisí problémy – dostupnost vody, čištění odpadní vody, ztráta krajinného rázu, problémy v dopravě nebo krátkodobé kolapsy spojené například s krátkodobým výpadkem elektřiny, vody či pandemie (Cílek & Baše, 2005). Proces rozšiřování urbanizovaného území je tzv. suburbanizace nebo také urban sprawl (Miko & Hošek, 2009). **Suburbanizace** představuje přeměnu zástavby s nízkou hustotou na předměstí, kdy obyvatelé odchází z center měst. To představuje hrozbu pro volnou krajinu a postupný úpadek města, které se vyliďňuje (Cílek & Baše, 2005). Dochází k zástavbě proluk mezi současnými sídly, výstavbě nových komplexů obytných

celků, průmyslových objektů (Obrázek 5) nebo k těžbě nerostných surovin, a to na zelené louce tzv. *greenfields* (Miko & Hošek, 2009) aniž by byla snaha o využití nepoužívaných objektů tzv. *brownfieldů* (Pokludová, 2006).



Obrázek 5: Průmyslový areál jako příklad suburbanizace krajiny (Prýmusová, 2019).

V České republice k vybudování zcela nového osídlení na zelené louce dochází zřídka. Na rozdíl od amerických měst, kde většinu suburbánního osídlení vzniklo v místech bez návaznosti na starší osídlení (Ouředníček et al., ©2008-2014). Díky suburbanizaci se obce nebo jejich části stávají součástí měst, mění svůj charakter a mění se na tzv. *suburbia* – zóny městského bydlení za městem (Miko & Hošek, 2009). Nekontrolovatelné rozpínání sídel můžeme označit termínem **urban sprawl** (Cílek & Baše, 2005), jehož následkem je vyjímání půdy ze zemědělského půdního fondu, kdy dochází k rozšiřování zastavěných a zpevněných ploch a ke ztrátě produkční i mimoprodukční funkce půdy. Tato tendence je problémem nejenom v České republice, ale i ve většině státech Evropy. Díky (sub)urbanizaci se mění charakter krajiny převážně na předměstí. Přesun obyvatel za město vyvolává změny pokryvu a struktury krajiny. Krajina se tak stává fragmentovanou, a to zejména díky dopravní infrastruktuře, která je spojena s rozšiřováním komerčních a rezidenčních areálů (Keprta, 2013). Kromě záboru půdy je dalším významným důsledkem vliv na odtok vody z krajiny. Do budoucna je třeba omezit zástavbu mimo dnešní sídla a podpořit výstavbu v intavilánech obcí a měst (Cílek et al., ©2004).

3.2 Fragmentace krajiny

Fragmentace je proces, při kterém dochází ke zmenšování krajinných celků na dílčí části pomocí bariér. Celky fragmentací ztrácí svůj funkční potenciál a je snižována jejich kvalita (Anděl et al., 2005). Ekosystémy v krajině vytváří homogenní části, například les. Jejich fragmentací a rozdělením pomocí bariér se mohou pro některé organismy stát nepropustnými – krajina ztrácí konektivitu (propojenost) a permeabilitu (propustnost) (Miko & Hošek, 2009). Fragmentace v krajině vytváří zbytkové plochy s původní vegetací. Vznikají tzv. „ostrovy v krajině“, které jsou obklopeny matricí zemědělské nebo jinak využívané půdy. V důsledku toho se mění toky energií a živin nebo například výskyt vody v krajině, které mají vliv na biotu uvnitř zbytkových oblastí (zejména na jejich okrajích na styku s okolní matricí). Z toho vyplývá, že dynamika fragmentovaných oblastí je ovlivněna především faktory působící v okolní krajině. Větší zbytkové plochy jsou těmito fyzikálními a biogeografickými změnami ovlivněny méně (Saunders et al., 1991). Fragmentací krajiny vznikají menší izolované ostrovy v krajině (Cílek et al., ©2004). U izolovaných ostrovů vzniklých fragmentací závisí na jejich vzdálenosti od ostatních zbytkových ploch a vzájemným propojením (Saunders et al., 1991). Zmenšováním velikosti plošek pod určitou hranici a jejich izolovanost má vliv na organismy a jejich schopnost dlouhodobého přežití, což vede ke snižování biodiverzity. Jejich případné vymizení má zásadní vliv na charakter ekosystémů a jejich kvalitu (Miko & Hošek, 2009). Populace organismů mají v těchto izolovaných ostrovech nižší početnost a jsou náchylnější k vyhynutí. Ne všechny organismy jsou schopny překonat vzdálenost a bariéry mezi těmito ostrovy. Kolonizací a vymírání druhů na izolovaných ostrovech popisuje teorie ostrovní biogeografie (Cílek et al., ©2004), kterou se zabývám v kapitole 6.

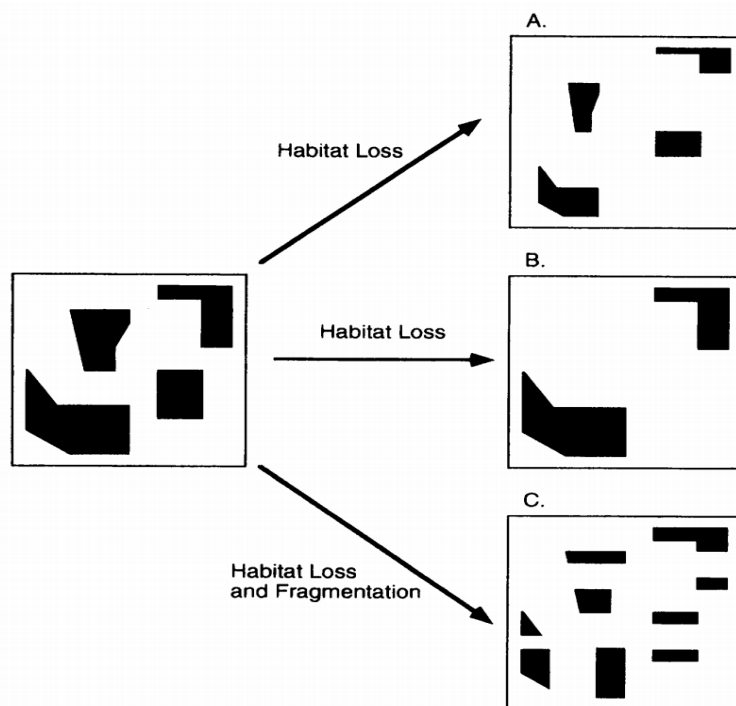
Fragmentace stanovišť je neurčitým pojmem ze tří hlavních důvodů (Haila, 2002):

- fragmentace stanovišť spočívá ve zmenšení původního území a změně prostorové struktury zbývajících území, což způsobí větší rozdíly v přírodních procesech;
- přirozená stanoviště jsou v krajině rozptýlena a podléhají neustálým změnám vlivem přírodních pochodů – není stanoven žádný vzor pro hodnocení fragmentace způsobené člověkem;

- na různé organismy a ekologické systémy působí určitá míra fragmentace prostředí různým způsobem.

Z toho vyplývá, že je třeba zvažovat prostorové a časové měřítko, které se liší u jednotlivých druhů, geografických oblastí a typů prostředí. Obvykle je fragmentace považována za jednotný jev, ke kterému dochází stejným způsobem a s podobnými následky (Haila, 2002).

Fragmentace stanovišť způsobuje velký úbytek počtu jedinců, ale také změny v životním prostředí (Saunders et al., 1991). Ke ztrátám a fragmentaci stanovišť dochází v dnešní době především urbanizací. Vztah mezi ztrátou a fragmentací stanovišť během urbanizace je jednotvárný, což naznačuje, že stupeň fragmentace obecně roste se ztrátou stanoviště (Liu et al., 2016). Ztrátou stanoviště se zmenší rozloha území přirozeného stanoviště. To znamená, že se při odstranění zbytkových stanovišť z krajiny zvyšuje izolovanost zbylých ploch, ale stupeň fragmentace se sníží. Pokud je množství stanovišť konstantní, fragmentace nemusí mít negativní účinek na přežití populací. Obvykle se ztráta stanoviště a fragmentace vyskytuje současně. Proto je obtížné rozlišit, který z obou procesů má větší vliv na úbytek organismů (Fahrig, 1997). Oproti tomu fragmentace stanovišť znamená rozpad biotopu nezávisle na ztrátě stanoviště (Fahrig, 2003). Ztráta a fragmentace stanoviště jsou procesy vyskytující se současně. Oba procesy mají vliv na biologickou rozmanitost a ekologické procesy, ale také na velikost a izolovanost jednotlivých ostrovů v krajině, která je znázorněna na Obrázek 6. První případ (obrázek A.) znázorňuje vliv ztráty stanoviště na velikost zbylých ploch, kdy jejich počet zůstává stejný, ale dochází ke zmenšování velikosti. Při odstranění některých stanovišť z krajiny se zvýší izolovanost zbylých, ale fragmentace je snížena, protože je přítomno méně stanovišť (obrázek B.). V posledním případě (obrázek C.) se zvýší počet menších ploch. Na zmenšení těchto stanovišť a jejich izolovanost má vliv jak fragmentace, tak ztráta stanovišť (Fahrig, 1997).



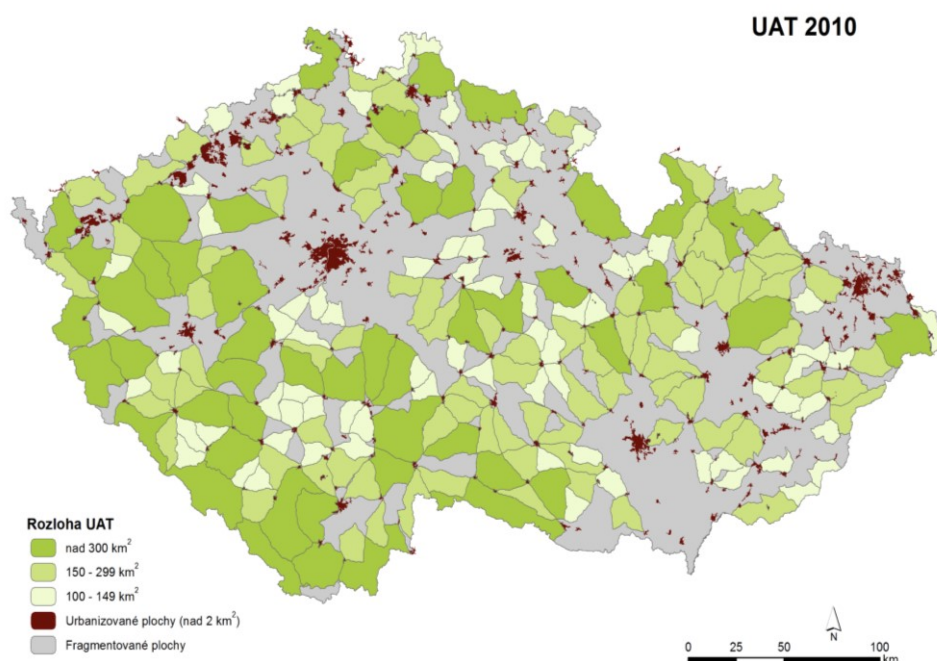
Obrázek 6: Účinky ztráty stanoviště a fragmentace krajiny na velikost „ostrovů“ a jejich izolovanost (Fahrig, 1997).

Ztráta stanoviště má mnohem větší vliv na biodiverzitu než samotná fragmentace, pokud jsou přehlíženy nepřímé a interakční účinky (Fahrig, 1997; Liu et al., 2016). V každém případě je třeba zvážit účinky ztráty stanoviště a fragmentace, tak aby byly zmírněny dopady urbanizace na biologickou rozmanitost (Liu et al., 2016). Liu et al. (2016) se ve své studii zabývá 16 městy po celém světě (např. Londýn, Mexico City, Moskva, Istanbul nebo Sydney). U těchto měst hodnotí vzájemné vztahy mezi ztrátou stanoviště a fragmentací během urbanizace. Od roku 1800 do roku 2000 došlo ke ztrátám stanoviště v těchto 16 městech, což naznačuje zvyšující se fragmentaci stanovišť a snižující se propojenost mezi nimi. Byly navrženy 3 mechanismy pro porozumění účinků ztráty stanoviště a fragmentace krajiny na biodiverzitu (Wilson et al., 2016):

- mechanismy, které jsou způsobeny přímo ztrátou stanoviště;
- mechanismy, které jsou přímo způsobeny změnami v prostorovém uspořádání krajiny, jako je například izolace;
- mechanismy, které lze připsat nepřímým účinkům nebo účinkům vzájemných interakcí. Mají vliv na úbytek stanoviště, změnu v prostorovém uspořádání a na interakci fragmentů s maticí.

Dále bylo zjištěno, že v případě ignorování nepřímých a interakčních účinků je následný dopad ztráty stanoviště mnohem větší než při změně uspořádání stanoviště. Nejnovější studie však naznačují, že nepřímé a interakční účinky mohou působit dominantně na ekologické změny, které jsou často připisovány ztrátám stanoviště (Wilson et al., 2016).

Také situace v České republice není příznivá. V letech 2000-2010 klesla rozloha krajiny nezasažené fragmentací o 5,2 % a tato nefragmentovaná plocha tvořila v roce 2010 63,4% celkové rozlohy ČR. Dle prognóz lze předpokládat, že se rozloha nefragmentované krajiny do roka 2040 sníží na 53 %. Fragmentace krajiny dopravou je hodnocena pomocí polygonů UAT, kdy jsou stanoveny oblasti nefragmentované a oblasti ohraničené silnicemi s vyšší intenzitou dopravy. K nejvíce zasaženým krajům v rámci ČR patří Středočeský, Jihomoravský a Moravskoslezský kraj (Obrázek 7).



Obrázek 7: Fragmentace krajiny dopravou v ČR v roce 2010 (Céza et al., 2018).

V našich podmínkách je nárůst fragmentace způsoben především rozšiřováním zastavěných ploch důsledkem urbanizace a dopravní infrastruktury. Dopravní komunikace tvoří pro mnoho organismů těžko překonatelnou překážku, jakou lze vidět na Obrázek 8. Výstavba migračních podchodů, nadchodů a objektů může být řešením pro snazší migraci živočichů přes tyto bariéry. Mezi kraje s menší mírou fragmentace patří Plzeňský a Jihočeský kraj. Je to způsobeno členitějším reliéfem, menší mírou osídlení a tím i potřeby

dopravní obslužnosti a větší rozlohou velkoplošných chráněných území. Ekologická stabilita krajiny je hodnocena na základě množství přírodních biotopů (Céza et al., 2018).



Obrázek 8: Dopravní komunikace jako bariéra v krajině na příkladu dálnice D1 (Prýmusová, 2019).

3.3 Degradace půdy

Degradace je proces zhoršující kvalitu půdy. Tento proces může být přirozený. Zpravidla je pomalý a neovlivní tak zásadně krajinu jako degradace způsobená člověkem. Antropogenní degradaci můžeme rozlišit na (Rejšek & Vácha, 2018):

- technogenní působící přímo;
- netechnogenní působící nepřímo.

Dále rozlišujeme degradace podle hlavního procesu:

- fyzikální a fyzikálně-chemická;
- chemická a biologická.

U fyzikální a fyzikálně-chemické degradace je podstatná degradace půd zahrnující erozi, utužování, rozpad struktury nebo zábor půdy. Ve světě je významná zejména desertifikace neboli rozšiřování pouští. Za nejzávažnější formu degradace půdy je v poslední době považován **zábor půdy** (Rejšek & Vácha, 2018). Tento proces zahrnuje tzv. soil sealing čili překrytí půdy neprostupným materiálem, které je spojeno s nekontrolovatelným

rozšiřováním sídel tzv. suburbanizací (Budňáková et al., 2018). Překrytí nepropustným povrchem je spojeno s odstraněním humusového horizontu a na takto upraveném podloží je zakládána vlastní stavba (cesta, budova) (Rejšek & Vácha, 2018). Půda je tímto překrytím poškozena, ztrácí své přirozené vlastnosti (produkční a ekologické) a odtěžený humusový horizont ve většině případů nebývá dále vhodně využit. Důsledkem toho je ztráta kvalitní orné půdy, snižuje se biodiverzita, mění se reliéf území a krajinný ráz. Příčinou zastavování půdy je nízká cena pozemků, kdy je pro investory výhodnější stavět na zelené louce tzv. greenfield, než znovu využít plochy zastavěné nebo opravit starší budovy tzv. brownfield (Budňáková et al., 2018). V rámci Evropy dochází k nejintenzivnějšímu záboru půdy v Německu, Irsku, na severním a jižním pobřeží Itálie a Francie nebo také v Maďarsku a u nás. Se zábořem půd je spojován proces urbanizace viz výše. Ne vždy vysoká urbanizace znamená nešetrné využívání půdy. U velkých měst je nahlíženo na jejich osídlení z pohledu ochrany půdy jako na nejšetrnější způsob, protože počet lidí zabírá relativně malé plochy. Příkladem může být Japonsko s jejich minimalistickými nároky na bydlení a regulací počtu parkovacích stání. V České republice je udáván zábor cca 15 ha zemědělské půdy za den, ale nejnovější údaje uvádí až 25 ha. S rozrůstáním měst do okolí souvisí i rychlý úbytek nejkvalitnější půdy. Nejvíce ubývají půdní typy kambizem, luvizem a černozem (Rejšek & Vácha, 2018).

Za druhý nejzávažnější proces fyzikální degradace půd je považována eroze způsobující odnos částic půdy. Eroze může být způsobena vodou nebo větrem. **Vodní eroze** dochází k odnosu částic půdy což vede k odnosu živin a tím snížení úrodnosti, menší schopnosti zadržet a infiltrovat vodu. V současnosti se snížená schopnost půdy infiltrovat a zadržovat vodu stává pro některé oblasti limitujícím faktorem pro růst rostlin. Dalším následkem vodní eroze je zanášení vodních toků a nádrží sedimenty a vnos nadbytku živin (především fosforu a dusíku ze zemědělské půdy). **Větrná eroze** rozrušuje povrch půdy, unáší částice půdy a ukládá je v jiné oblasti (Rejšek & Vácha, 2018). To je zvláště patrné v teplejších a sušších oblastech (Šarapatka & Bednář, 2015). Antropogenní příčinou větrné eroze je způsob hospodaření a skladba vegetačního krytu (Rejšek & Vácha, 2018), kdy v zimě dochází u těžké půdy k rozpadu její struktury a následně na jaře, při minimálním vegetačním pokryvu, dochází k odnosu částic větrem (Šarapatka & Bednář, 2015). Protože je eroze významný proces degradace půd, je třeba tyto jevy omezovat. K tomu nám slouží protierozní opatření, kam patří například zatravnění. Tím optimalizujeme tvar a velikost

půdní plochy s pěstovanými plodinami. Dále je vhodné využívat setí (sázení) po vrstevnici, polní cesty s protierozní funkcí nebo vegetační větrolamy (Rejšek & Vácha, 2018).

Proces **zhutnění půd** čili **pedokompakce** souvisí především s antropogenní činností způsobující technogenní zhutnění (Obrázek 9). Je způsobeno dlouhodobým a nesprávným hospodařením, kdy je snižováno množství pórů v půdě, je zhoršena dostupnost vody a vzduchu pro rostliny a pronikání kořenů půdním profilem (Rejšek & Vácha, 2018). Ovlivňuje infiltraci vody a zrychluje odtok vody z krajiny (zvyšuje erozi) (Šarapatka & Bednář, 2015). Zhutňování a s tím spojený nedostatek kyslíku zhoršuje také půdní vlastnosti, kdy je redukován půdní edafon (Rejšek & Vácha, 2018).



Obrázek 9: Technogenní zhutnění zemědělské půdy (Prýmusová, 2019).

Většina zemědělské půdy je ohrožena technogenním zhutněním těžkými stroji. Zbytek zemědělské půdy je ohrožen přirozeným genetickým zhutněním ovlivněným půdními vlastnostmi (Šarapatka & Bednář, 2015). Ke zhutňování jsou náchylnější půdy s vyšším obsahem jílu a nižším obsahem organické hmoty. To znamená, že eroze snižující množství organické hmoty tím zároveň urychlí proces zhutnění. Podobný účinek má nesprávné hnojení, které způsobuje rozpad struktury půdy. Vhodným opatření k předcházení zhutnění půd je vhodná pojezdová technika například s použitím širších pneumatik nebo snížením počtu pojezdů. Dále je důležité dodržovat střídání plodin, používat organická

hnojiva a udržovat půdní reakce. **Úbytek půdní organické hmoty** tzv. dehumifikace souvisí zejména s oblastí s tropickým klimatem, kde dochází k rychlé mineralizaci organické hmoty. U nás souvisí se změnou hospodaření, konkrétněji s úbytkem živočišné výroby. **Rozpad půdní struktury** souvisí s aciditou a vyšším obsahem sodíku a draslíku. Struktura půdy je důležitá pro dobrou prostupnost půdní vody a vzduchu pro kořeny rostlin. Stabilita půdních částic je ovlivněna vodní erozí, tvarem terénu a obsahem organického uhlíku, oxidů železa a manganu. Omezením jejich prostupnosti dochází k utužování půdy. Z výše uvedeného vyplývá, že procesy půdní degradace se vzájemně prolínají a působí společně (Rejšek & Vácha, 2018).

Mezi chemickou a biologickou degradaci patří snížení půdní biodiverzity, acidifikace, salinizace a kontaminace. U **půdní biodiverzity** se jedná především o mikrobiální společenstva, která podporují stabilitu půdního prostředí, které je pak odolnější vůči narušení (Rejšek & Vácha, 2018). **Acidifikace půdy** čili okyselení je způsobeno produkcí nebo vstupem kyselin a snížením neutralizační kapacity půdy. Okyselování je přirozený proces, který je urychlen antropogenní činností. Lidskou činností se do atmosféry dostávají mokré nebo suché depozice síry a dusíku, kyselá průmyslová hnojiva. Dále je acidifikace podpořena odebíráním bazických prvků plodinami z půdy, nadměrnou závlahou, monokulturami (Budňáková et al., 2018). Nejvíce jsou ohroženy lesní půdy ve vyšších nadmořských polohách (Rejšek & Vácha, 2018). Acidifikaci můžeme také definovat jako snížení pufrací schopnosti půdy. Sekundárním jevem je ztráta bazických kationtů a uvolnění hliníku a železa (Budňáková et al., 2018). To znamená, že v kyselém prostředí se snižuje schopnost půdy odolávat změnám pH. Pokles půdní reakce spolu s vlivy dalších degradací vede například k rozkladu půdní struktury nebo je urychlen rozklad organické hmoty a její odnos do hlubších vrstev půdního horizontu. **Salinizace** je proces zasolování půd, který není v našich podmínkách běžný. Ve světě je nejvíce ohroženo zasolováním půd aridní a semiaridní oblasti. Z antropogenních faktorů má vliv depozice, zasolené odpadní vody používané k zavlažování, odstranění původních lesních porostů měnící vodní režim (Rejšek & Vácha, 2018). Problému zasolování se nejvíce věnují v Izraeli, kde se jim daří recyklovat 86% splaškové vody, která následně tvoří 50% veškeré vody na zavlažování (Tal, 2015). Za posledních 60 let se zemědělcům podařilo zvýšit zemědělskou produkci (Zaban et al., 2013). Nárůst zemědělské produktivity je výsledkem jejich politiky hospodaření s půdou a zavlažovací strategie, tvořené dvěma hlavními složkami – využívání technologií

zavlažování kapkami a využívání okrajových zdrojů vody především recyklovanou odpadní vodou. Tento přístup však nemusí být udržitelný, protože záleží na kvalitě zavlažovací vody (Tal, 2015).

Degradace půd je komplexní proces. Je ovlivněn několika způsoby degradací, které jsou vzájemně propojené. Tyto procesy v konečném důsledku působí negativně nejenom na produkční, ale i environmentální funkci půdy – stabilitu ekosystémů, filtraci vody a její zadržování v krajině nebo životní prostor pro organismy. Pokud se při nápravných opatřeních zaměříme na ekologickou funkci půd, po čase dojde i ke zlepšení produkční funkce. Příkladem takového opatření může být tzv. greening. Je to proces ozelenování agroekosystémů, při kterém se omezí eroze, zvýší se biodiverzita,lepší se vodní režim v krajině, a nakonec se zvýší výnos kvalitnějších plodin. Z toho vyplývá, že pokud se zaměříme pouze na produkci, můžeme tím podpořit environmentální degradaci půd (Rejšek & Vácha, 2018).

3.4 Biologické kontaminanty

K biologickým kontaminantům ohrožující krajinu patří například invazní druhy. Biologická (především rostlinná) invaze znamená výskyt a šíření druhů v krajině a je provázána se změnami struktury v krajině. Rozlišujeme dva přístupy – ekologický, který definuje invazi jako závislou na rychlosti šíření. Naopak praktický přístup se zaměřuje na ochranu a dopady na přirozená společenstva. Rozlišujeme několik pojmů souvisejících s biologickou invazí. Mezi **invazní druhy** (zdomácnělé/naturalizované druhy) patří organismy, které mají potenciál rychle se šířit, jsou na daném území nepůvodní – byly do něj zavlečeny, vytlačují původní druhy a způsobují problémy (Pokorný & Sádlo, 2004; Botanický ústav AV ČR, ©2017). **Expanzní druhy** čili **apofyty** jsou organismy původní, které se rozšiřují v prostředí díky lidské činnosti (Pokorný & Sádlo, 2004). Dále rozlišujeme **druhy naturalizované** (zdomácnělé), jenž jsou schopné reprodukce bez pomoci člověka. Naturalizované druhy jsou zavlečené/nepůvodní, které se opakovaně a dlouhodobě na daném území rozmnožují (Botanický ústav AV ČR, ©2017). Tyto druhy nemusí být vždy invazní, to se může kdykoli v budoucnu změnit (Pyšek, 2018). Dále rozlišujeme druhy **původní**, jenž vznikly na daném území bez lidského zásahu nebo přirozenou cestou z oblastí, kde jsou původní. Naopak **nepůvodní** nebo také **zavlečené** druhy jsou na daném území dostaly

vlivem lidské činnosti nebo přirozenou cestou z oblasti, kde jsou nepůvodní (Obrázek 10) (Botanický ústav AV ČR, ©2017).



Obrázek 10: Zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) jako příklad nepůvodního druhu (Prýmusová, 2019).

Oblasti, kde je největší podíl naturalizovaných druhů jsou tzv. *hotspots* – ohniska výskytu invazních rostlin na světě. Mezi tyto ohniska patří západ a východ Severní Ameriky, severozápad Evropy, Nový Zéland nebo Indie. Z ostrovů se jedná zejména o oblast Tichého oceánu (Pyšek, 2018). Můžeme uvést dva obecné trendy biologické invaze (Vitousek, 1996):

- izolované ostrovy mají sklon k většímu podílu invazních druhů, což má negativní dopad na původní faunu i floru (oproti pevnině) (Pyšek et al., 2012);
- z celkového počtu zavlečených druhů je většina zastoupena rostlinnými druhy – to je zřejmě dáno tím, že živočišné druhy vyžadují zásah člověka.

V případě ostrovů hraje důležitou roli jejich izolovanost – rozhoduje jejich poloha a vzdálenost k pevnině. U pevninských oblastí je rozhodující vliv klimatu spojeného s biogeografickou oblastí a výkonností ekonomiky – výkonnější ekonomikou roste počet naturalizovaných druhů. Oblasti mírného pásu severní polokoule jsou nejbohatší na zdomácnělé druhy (přes 9 tisíc druhů), nejméně jich je na Arktidě (přes 300). Mezi nejrozšířenější druhy můžeme zařadit přibližně 10 druhů rostlin, které jsou zdomácnělé zhruba na třetině zemského povrchu. K nejhojnějším druhům i u nás patří mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), merlík bílý (*Chenopodium album*), kokoška pastuší tobolka

(*Capsanella bursa-pastoris*) nebo ptačinec žabinec (*Stellaria media*). Bylo zjištěno, že invazní druhy mohou být úspěšné díky svým biologickým vlastnostem. Je předpokládáno, že rostliny rozmnožující se samooplozením, mají větší příležitost zdomácnět mimo svou původní oblast (Razanajatovo & Kleunen, 2016; Pyšek, 2018). Nedávná studie dokázala, že populace naturalizovaného druhu přilákala více opylovačů než nenaturalizovaného. Řešením by tedy mohlo být omezení opylování, které by mohlo za určitých podmínek zabránit šíření naturalizovaných druhů (Razanajatovo & Kleunen, 2016).

Mnoho invazí je odrazem změn prostředí, a ne jejími původci. V ekosystému je reprodukce často spojena s přirozenými disturbancemi, které vedou ke změnám druhového složení, funkce a struktury krajiny. Disturbance může být vnímána jako něco negativního. Přitom je to přirozená součást ekosystémů vytvářející mozaiku stanovišť, která je důležitá pro existenci druhové diverzity (Moravcová, 2012). Proto při potlačení přirozených disturbancí lidskou činností může být podpořena biologická invaze (Vitousek et al., 1996). Invaze následně mění původní společenstva organismů a ekosystémy (Razanajatovo & Kleunen, 2016). Ne všechny invazní druhy můžeme považovat za škodlivé. Negativně mohou invazní druhy ovlivňovat lidské zdraví (například jako původci nemocí), majetek, strukturu ekosystémů nebo přirozenou biologickou rozmanitost (Vitousek et al., 1996). Rychlý nárůst počtu zavlečených druhů se projeví homogenizací fauny a flóry a může vést až k vymírání původních druhů (Pyšek, 2018). Mohou také ovlivnit plodiny, pastviny a komerční lesy, což je nákladné z hlediska menších výnosů a úsilí o kontrolu nad invazí (Vitousek et al., 1996). Šíření invazních druhů je ovlivněno řadou faktorů. Mezi sedm nejdůležitějších faktorů přispívajících k biologické invazi patří (Essl et al., 2019):

- nesprávné využívání půdy,
- změna krajinného pokryvu,
- změna biologické rozmanitosti,
- vývoj lidské společnosti,
- mezinárodní obchod a doprava,
- právní předpisy a dohody,
- změna klimatu,
- taktéž vědecký,
- technologický a společenský rozvoj.

Z globálního hlediska je největší problém přesouvání lidské společnosti. Nepřenášíme tím jen materiál, ale i jiné druhy, které vědomě nebo bez záměru zavlečeme do nepůvodního prostředí. Důsledkem jsou jak ekologické, tak i ekonomické škody (Vitousek et al., 1996). Jeden ze způsobů hodnocení rozsahu biologické invaze je porovnat druhové složení národních parků a přírodních rezervací, které jsou nejméně narušené a mají tedy druhové složení blízké tomu původnímu (Vitousek, 1996). Cílem není získat krajinu bez invazních a expanzích původních druhů, ale nenechat současným změnám v krajině volný průběh. Je potřeba vynaložit úsilí a prostředky na prevenci – udržovat krajinu v dobrém stavu a přemýšlet nad tím, které druhy do krajiny umístíme (Pokorný & Sádlo, 2004).

V oblasti biologické invaze je významná iniciativa SCOPE (Scientific Committee on problems of the environment), která se zabývá environmentálními a ekologickými problémy. Vytvořila síť vědců a institucí z celého světa, která se zabývá například i problematikou biologické invaze (Pyšek & Sádlo, 2004; SCOPE, ©2017). Dalším mezinárodním projektem je GISP (Global Invasive Species Programme), jehož posláním je chránit biologickou rozmanitost a minimalizovat šíření a dopad invazních druhů (GISP, ©2008-2020). Významné jsou také informační biodiverzitní databáze a regionální výzkum invazních rostlin. K významným evropským databázím nepůvodních druhů patří DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) financované Evropskou unií. Z mezinárodních projektů je významný projekt Botanického ústavu Akademie věd ČR GloNAF (Global Naturalized Alien Flora) vzniklý za spolupráce zahraničních institucí. Je to databáze rostlin shromažďující regionální seznamy naturalizovaných druhů rostlin z celého světa a tím vznikl jejich globální přehled. Mezinárodní spolupráce je v otázce invazí velmi důležitá, jelikož rostliny se šíří bez ohledu na hranice jednotlivých zemí. Díky databázi GloNAF bylo zjištěno, že 13 tisíc druhů se vyskytuje v oblastech mimo své původní rozšíření, ve volné přírodě se rozmnožují a jsou tak trvalou součástí místní flóry, což je téměř 4 % světové flóry (Pyšek, 2018).

Díky databázím bylo zjištěno, že za posledních 200 let se počet zavlečených druhů zvýšil. Můžeme to přisuzovat osidlování v 19. století a zrychlení obchodu ve 20. století. Ať se jedná o rostliny, savce nebo ryby, nic nenasvědčuje tomu, že by se měl proces zpomalit. Je tedy jisté, že počty invazních druhů budou přibývat – známka toho, že snahy o zmírnění invazí nebyly dostatečné pro udržení kroku s rostoucí mírou globalizace a zpomalení akumulace invazních druhů (zejména bezobratlých a patogenů náhodně zavlečených)

(Seebens et al., 2017; Pyšek, 2018). S dlouhodobou dynamikou invazí je spojen tzv. *invazní dluh*. Než druhy v novém prostředí zdomácní nebo se začnou šířit, potřebují k tomu určitý čas. Takže mezi zavlečením a environmentálními/ekonomickými důsledky invazí vzniká zpoždění. Znamená to, že projevy současné ekonomiky v Evropě (ale i ve světě) se dostaví až v budoucnu. Díky rozvoji obchodu a odstranění ekonomických bariér bude počet invazních druhů přibývat a zároveň u současných nepůvodních druhů hrozí, že se rozšíří a stanou se invazními. Tyto projevy je potřeba řešit v mezinárodních programech zaměřených na potlačení invazních druhů, aby vznikly účinné systémy pro včasnou detekci a rychlou reakci na vznikající invazi (Pyšek, 2018).

Jak ve světě, tak u nás máme řadu legislativních nástrojů pro regulaci biologických invazí, které ale nejsou dostatečné. Výjimkou je zákon o biologické bezpečnosti (Biosecurity Act) na Novém Zélandu, který má zemi chránit před škůdci, nemocemi a invazními druhy a tím chrání před hrozbami biologickou rozmanitost (Parliamentary Counsel Office, ©2020). Protože je Nový Zéland ostrov, patří mezi hotspots biodiverzity, a tak zde nalezneme místa s nejvyšším počtem zdomácnělých nepůvodních druhů. Jako ohniska pro šíření druhů do vnitrozemí patří také pobřežní oblasti. Evropa je na tom v porovnání s ostrovy a pobřežními oblastmi lépe, ale mezi pevninskými oblastmi patří k relativně zasaženým. Počet invazních druhů je v Evropě závislý na ekonomické situaci země, intenzitě lidských zásahů a částečně na klimatu. Jedním z řešení omezení nových vstupů organismů nebo snížení důsledků současných biologických invazí je zaměřit se na tyto ohniska podobně jako má Nový Zéland systém tzv. *biosecurity* (viz výše) (Pyšek, 2018).

S biologickou invazí úzce souvisí **ztráta biologické rozmanitosti**. Biologická rozmanitost spolu s konkrétním životním prostředím vytváří ekosystémy umožňující organismům existenci a ekologickou rovnováhu v krajině. Bez tohoto bohatství tedy nemůžeme žít, ale i přesto jej často považujeme za samozřejmost. Biologická rozmanitost je po celém světě ohrožena. V důsledku činnosti člověka vymírají rostlinné a živočišné druhy – pokud už jednou ke ztrátě biodiverzity dojde, nepůjde ji získat zpátky. Ztrátou biologické rozmanitosti nedochází jen k úbytku druhů organismů, ale i ke snížení produkce a odolnosti ekosystému proti vnějším vlivům (Evropská komise – životní prostředí, ©2015). Biologická rozmanitost nebo také biodiverzita zdůrazňuje přírodní bohatství krajiny – rozmanitost fauny, flóry, ale také přírodních stanovišť a genetické výbavy. Můžeme také mluvit o biodiverzitě celosvětové, evropské, české a na lokální úrovni (Ekologický institut

Veronica, ©2020). Mezi další významné faktory způsobující ztrátu rozmanitost je změna klimatu, nevhodné využívání půdy, ztráta a degradace přírodních stanovišť, nadměrné využívání přírodních zdrojů, hromadění živin (zejména dusíku a fosforu) v životním prostředí (Essl et al., 2019; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014). Většinu těchto faktorů způsobuje lidská činnost, která se stává neudržitelnou (European union, ©2020). Při překročení kritické hranice únosnosti prostředí dochází ke ztrátě biologické rozmanitosti (Essl et al., 2019; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014). Strategický plán pro biologickou rozmanitost 2011-2020 stanovil 6 cílů a 20 opatření pro dosažení stavu biodiverzity ve svět tak, aby byla biologická rozmanitost obnovena, zachována a rozumně využívána pro udržení životního prostředí v rovnováze, ze kterého plynou výhody pro člověka. (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014). Tyto cíle jsou stanoveny do roku 2020 a zaměřují se na příčiny ztráty rozmanitosti a snaží se o zmenšení tlaků na přírodu a ekosystémové služby v EU. Cíle jsou naplňovány pomocí jednotlivých akcí a doprovodných opatření. Hlavním cílem EU do roku 2020 je zastavit ztrátu biologické rozmanitosti a degradaci ekosystémových služeb, obnovit je a zároveň zvýšit účast EU v boji proti ztrátám rozmanitosti v celosvětovém měřítku. Vizí EU do roku 2050 je chránit, oceňovat a obnovovat rozmanitost a ekosystémové služby vzhledem k jejich hodnotě a pro blahobyt a hospodářskou prosperitu lidstva (Evropská unie, 2011).

3.5 Nedostatek vody v krajině

Vliv vody na krajinu samotnou a její obyvatele je posuzován především z hlediska míry znečištění, okyselení, eutrofizace a stavu vodních ekosystémů (fragmentace, degradace a jejich ztráta). Vodní tok může být různě upraven například napřimováním nebo zatrubněním (Obrázek 11). Vlivem suburbanizace nebo zhutněním půd v zemědělství dochází k zhoršenému odtoku vody z krajiny. U půdy s vegetačním porostem je míra vsaku vyšší než u zpevněných ploch, kde je téměř nulová a z území oteče přes 90% vody. To může podpořit vznik povodní při intenzivnějších srážkách, kdy voda stéká po povrchu a nevsakuje se do půdy. Absencí vsaku je zhoršena retenční schopnost půdy a v období nedostatku srážek se výrazněji projeví nedostatek vody a sucho (Miko & Hošek, 2009).



Obrázek 11: Zatrubnění potoku (Prýmusová, 2019).

3.6 Kontaminace životního prostředí

Kontaminace je proces znečišťování životního prostředí různými látkami. Zahrnuje **znečištění ovzduší** (především oxidy síry, dusíky, uhlíku nebo freony), **vody** (povrchový odtok a prosakování podzemní vody s obsahem pesticidů nebo průmyslových hnojiv), ale i **půdy** (použití pesticidů, herbicidů, těžkých kovů). Dále dochází ke znečišťování jak **potravin**, tak i znečištění prostředí nadměrným **hlukem** (pozemní a letecká doprava), **světelným** (nadměrné a rušivé účinky světla v nočních hodinách) nebo **tepelným** vlivem (vypouštění vody z továren s rozdílnou teplotou oproti povrchové vodě). Všechny tyto vlivy mají negativní účinky jak na zdraví lidí a organismů, tak i na přírodní procesy v krajině.

Staré ekologické zátěže vznikají vlivem činnosti člověka v minulosti. Jsou to negativní projevy nejen průmyslu a energetiky, kdy dochází ke kontaminaci hornin, podzemní a povrchové vody, zeminy nebo stavebních konstrukcí. Představují nevhodné nakládání s nebezpečnými látkami, kdy je ohroženo zdraví lidí i životního prostředí. Pro odstranění těchto oblastí jsou nutná nápravná opatření (sanace, dekontaminace apod.). Nejběžnějším zdrojem kontaminací v Evropě je těžba, kovodělný průmysl a ze služeb jsou to čerpací stanice. Mezi hlavní kontaminující látky patří minerální oleje a těžké kovy. Za kontaminované místo můžeme považovat skládku odpadů, provozovny, sklady s nebezpečnými látkami, které nejsou zabezpečeny nebo opuštěné vojenské základny. Počet kontaminovaných lokalit v evropských zemích se odhaduje k roku 2011 na 2,5 milionů

(Céza et al., 2018). Příkladem staré ekologické zátěže u nás je výrobní komplex v Trojickém údolí (Obrázek 12).



Obrázek 12: Komplex areálu Trojice – bývalý důl a koksovna jako stará ekologická zátěž (Prýmusová, 2019).

3.7 Brownfieldy a brownfieldizace venkova

Brownfield můžeme chápat jako plochu, která ztratila svůj původní funkční potenciál. Tato plocha může být negativně ovlivněna nejen ekologickou zátěží s ohledem na její využití v minulosti, ale také sociálními aspekty jako je bezdomovectví nebo krádeže (Stalmachová et al., 2012). Jedná se o zemědělskou půdu, která byla zastavěna na území obcí a měst (Lednická, 2010) nebo o nemovitost (pozemek, objekt nebo areál), která se nachází uvnitř, na okraji nebo v sousedství urbanizovaného území (Stalmachová et al., 2012). Nemovitost přestala být využívána, může být značně poškozena nebo kontaminována, tudíž je nevhodná pro nové využití (Lednická, 2010). Vzniká tak plocha, která by bez použití metod sanace a regenerace nemohla být dále využita (Stalmachová et al., 2012; CzechInvest, ©1994-2020). V těchto lokalitách se skrývá značný potenciál pro jejich další využití a rozvoj jejich okolí. Proces regenerace brownfieldů je sice značně časově a finančně náročný, ale zároveň má pozitivní vliv na sociální a ekonomický aspekt dané lokality (CzechInvest, ©1994-2020), a to především z následujících důvodů:

- slouží jako finanční zdroj, příležitost pro podnikatelský záměr;
- i po regeneraci fungují jako připomínka historie lokality, jako zdroj krajinné paměti a představují kulturní a architektonické dědictví.

Brownfieldy vznikají jako pozůstatek průmyslové, zemědělské nebo vojenské činnosti (CzechInvest, ©1994-2020) – průmyslové areály, zemědělská družstva, opuštěné vojenské areály a objekty (Lednická, 2010). Jednotlivé brownfieldy se liší jejich umístěním. Brownfieldem se může stát centrum města (oblast Dolních Vítkovic v centru Ostravy), vojenský objekt (pěchotní sruby čs. opevnění na Ostravsku) nebo různé zemědělské stavby a železnice (Lednická, 2010). Rozpoznání a definování o jaký typ brownfieldu se jedná, proč vznikl a jeho současný stav je důležité pro řešení brownfieldu jako problému. Můžeme rozlišit typy brownfieldů podle jejich polohy, původního účelu využití, míry ekologické zátěže nebo ekonomické atraktivita. Tato diplomová práce se zabývá především typy brownfieldů podle původního účelu využití. Zjištění původního účelu brownfieldu může usnadnit jeho revitalizaci použitím vhodných metod dekontaminace. Dále může zlepšit propagaci, zatraktivnění nebo ochranu daného místa (Sokola, 2015). Dle původního využití brownfieldů rozlišujeme následující typy (Gremlica et al., ©2003).

Průmyslové brownfieldy. Jedná se o staré, zdevastované a dlouhodobě nevyužívané průmyslové zóny v urbanizovaném území. Tento typ brownfieldu vznikl především jako důsledek změny orientace z těžkého průmyslu směrem k výrobě spotřebního zboží, informačních technologií nebo automobilů (Gremlica et al., ©2003). Počtem lokalit se na našem území vyskytuje nejvíce brownfieldů bývalých textilek, ale svojí rozlohou patří k menším. K největším areálům tak patří ty s pozůstatkem těžební, strojírenské, chemické nebo hutní činnosti. Čím je areál větší, tím je větší pravděpodobnost, že pozemky a budovy patří více vlastníkům. To může být problém při následné rekultivaci lokality. K dalším problémům rekultivace takové lokality může být i míra její kontaminace nebo ekologická zátěž (Holečková, 2015). Jako samostatný typ průmyslových brownfieldů můžeme uvést **brownfieldy po důlní a těžební činnosti**. Jejich sanace a začlenění zpět do krajiny je náročné z hlediska financí a dlouhodobého trvání přírodních procesů, které vedou k přirozené obnově daného ekosystému (Gremlica et al., ©2003).

Nejvhodnějším využitím průmyslových brownfieldů se zdá opětovné využití pro průmyslovou výrobu nebo jiný typ pracovně-výrobní aktivity. Dále může být taková lokalita

vhodně využita jako centrum kulturních, vzdělávacích nebo sportovních akcí (Holečková, 2015) – například Dolní oblast Vítkovic nebo Landek Park.

Administrativní, obytné a komerční brownfieldy. K administrativním brownfieldům patří nevyužívané nebo neefektivně využívané a chátrající administrativní objekty ve vnitřních zónách měst. Jsou tvořeny budovami, jejichž provoz je pro obce příliš nákladný. Dále tyto brownfieldy vznikají při proměnách urbanizovaného území, tedy jeho strukturního a funkčního uspořádání. V centrech měst vznikají z původních obytných domů nové kancelářské a komerční prostory. Časem dochází k tomu, že kancelářských a komerčních budov je nadbytek na úkor bytových prostor. Vysoké nájem, náklady a komplikace individuální dopravy v centru města vede řadu firem k přesídlení do okrajových částí měst (Gremlica et al., ©2003).

Obytné brownfieldy vznikají v menších obcích a městech úbytkem stálého obyvatelstva, které se stěhuje do velkých měst za pracovními příležitostmi. Rodinné domy tak slouží k přechodnému bydlení nebo k rekreaci, některé domy jsou opuštěné a chátrají. Dále mezi obytné brownfieldy patří bytové domy jejichž vlastníci nemají dost financí na rekonstrukci (Gremlica et al., ©2003).

Komerční brownfieldy jsou opuštěné a dlouhodobě nevyužívané objekty běžných obchodů středních a malých ploch v centru měst, které jsou nahrazeny velkoplošnými obchodními centry na okraji měst. (Gremlica et al., ©2003). Dále také můžeme rozlišovat brownfieldy, které vznikají v chudších oblastech ze zařízení jako jsou nemocnice, školy a jiné objekty sloužící občanům (Bartoň, 2011).

Dopravní brownfieldy. Mezi tyto brownfieldy patří zejména zdevastované a dlouhodobě nevyužívané objekty a pozemky související s železniční dopravou (Gremlica et al., ©2003). K těmto brownfieldům patří různé druhy staveb a zařízení – vlastní tratě a budovy stanic, mosty nebo tunely. Příčinou vzniku brownfieldů je zejména vzdálenost stanic od sídel, menší zájem cestujících a nákladní dopravy po železnici (Katedra urbanismu a územního plánování, ©2011).

Zemědělské brownfieldy. K nejčastějším typům brownfieldů patří zdevastované, opuštěné a nevyužívané objekty zemědělské výroby, které vznikly jako důsledek změn venkovského prostoru nebo úpravou vlastnických vztahů. Mezi zemědělské brownfieldy můžeme zařadit kravíny, drůbežárny, stáje pro hospodářská zvířata, sklady nebo areály

zemědělských družstev. Příčinou vzniku těchto brownfieldů je především restrukturalizace ekonomiky státu, kdy dochází k přesunu ze zemědělské výroby na průmysl a stavebnictví, v současné době na obchod a služby. Změnou vlastnických vztahů také došlo k zániku mnoha zemědělských družstev a k opuštění objektů, které jsou v současné době ve špatném stavu. Řada opuštěných objektů může být kontaminována, ať už hnojivy nebo přítomností nebezpečného stavebního materiálu v konstrukcích objektů (např. azbest). Kontaminace může být následně uvolněna do složek životního prostředí a může ohrozit jak obyvatele, tak přírodu. Kontaminované objekty a plochy se stávají rizikem i pro investory, kteří z hrozby vyšších nákladů spojených s dekontaminací zvolí investici na území, které nebylo dosud zastavěno. K dalším ekonomickým negativním dopadům patří také zvýšení nezaměstnanosti, snižování cen pozemků nebo odchod obyvatel do jiné lokality (Bartoň, 2011).

Vojenské brownfieldy. Je to druh brownfieldu, který byl původně využíván k vojenským účelům a vznikl po odchodu sovětské armády v roce 1991. Další příčinou vzniku vojenských brownfieldů je profesionalizace armády, kdy došlo ke snížení počtu vojáků. Je tvořen opuštěnými kasárnami, střelnicemi a dalšími objekty a pozemky, pro které je charakteristická velká rozloha území. Dále u nich převažuje veřejné vlastnictví a nelze zobecnit výskyt bývalých vojenských objektů – některé se vyskytují na okraji měst nebo v přilehlé krajině, ale i v centrální oblasti města. Dle Ministerstva pro místní rozvoj patří k charakteristikám vojenských brownfieldů (ÚRS Praha, a. s., 2007):

- rozsáhlé areály s objekty v různém stavu údržby,
- rozloha areálů je příliš velká pro potřeby zájemců o investice,
- finanční nákladnost revitalizace z důvodu velké rozlohy,
- dostupnost objektů a ploch až v posledních letech (ne bezprostředně po roce 1989),
- neznámý rozsah starých ekologických zátěží,
- nákladná ostraha rozsáhlých ploch.

Jedna z možností využití těchto objektů může být výstavba bytů a objektů speciálního bydlení (penziony nebo domovy důchodců). Dále mohou být objekty využity pro byty, obchody nebo služby. V rozlehlých areálech je možnost vybudování sportovního hřiště, rodinných domů (ÚRS Praha, a. s., 2007).

Specifickým typem objektů jsou bunkry a opevnění. Na našem území jsou známy především pozůstatky opevnění z let 1935-1938. Část opevnění se nachází v hůře přístupném horském terénu, řada objektů byla zbourána a nepatrná část byla zrekonstruována a slouží jako muzeum (Duchek, 2018). Revitalizace malých objektů, např. pěchotních srubů může být náročnější z toho důvodu, že už nebudou plnit svou funkci a je obtížné pro ně najít vhodné využití (Rozsypal, 2017). Tyto stavby jsou sice atraktivní z toho hlediska, že byly používány pro bojové účely, ale řada z nich je umístěna ve špatně přístupném nebo nevhodném místě (např. pěchotní srub MO-S 7 Antošovice, který je v bezprostřední blízkosti dálnice D1). Dále jsou tyto objekty ve špatném technickém stavu, jejich vnitřní prostory jsou zdemolovány, anebo jsou využity jako sklad pro uskladnění chemikálií k ošetření okolních polí. Příkladem objektu, který je nevhodně umístěný a je ve špatném technickém stavu je zájmový pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“, který se nachází uprostřed zemědělsky obhospodařovaného pole v obci Šilheřovice. Přestože tento objekt není příliš vhodný pro využití k turistice, jeho význam je především jako antropogenní prvek – enkláva v krajině a její funkční potenciál. Významem antropogenních prvků jako enkláv v krajině a jejich potenciálem se věnuje následující podkapitola.

3.7.1 Význam antropogenních prvků v krajině

Antropogenní prvek v krajině může mít stejně jako krajina samotná určitou funkci – regulační, informační nebo funkci stanoviště. Pěchotní srub zájmové lokality je významný z hlediska jeho funkce stanoviště, kdy vytváří specifické podmínky pro organismy. Následující text stručně popisuje problematiku ostrovní biogeografie na příkladu antropogenně podmíněné enklávy a zabývá se jejími problémy.

Teorie ostrovní biogeografie. MacArthur & Wilson (2001) uvedli v roce 1967 pravidla biogeografie ostrovů v rovnovážné teorii ostrovní biogeografie. Dle teorie platí závislost mezi počtem druhů na velikost ostrova (species-area relationship) a vzdáleností ostrova od pevniny. Uvedená závislost má vliv na dynamickou rovnováhu mezi osídlením ostrova druhy z pevniny a jejich vyhynutím na ostrově. Běžná představa ostrovní biogeografie je taková, že na ostrovy dále od pevniny se dostane méně druhů než na ty bližší a na menších ostrovech je vyhynutí druhu častější než na ostrovech velkých. Rovnovážný stav nastává v bodě, kdy se na ostrově ustálí počet druhů v rovnovážném stavu (Ontiveros & Alonso, ©2020). Zdrojem novým druhů pro ostrov v krajině je předpokládaná rychlost

kolonizace a extinkce (vymírání). V bodě střetnutí obou křivek (bod S – druhová diverzita) nastává rovnovážný stav – rovnovážný počet druhů na ostrově (Kovář, 2001).

U skutečných ostrovů lze snadno určit dobu vzniku a také okrajový efekt je dobře zaznamenán. Tyto poznatky lze shrnout následující funkcí druhové diverzity (+ pozitivní vliv na S, - negativní vliv na S) (Kovář, 2001):

$S = f(+ \text{ stanovištní diverzita, - disturbance, + velikost plochy, - izolace, + stáří ostrova})$

„Ostrov“ neznamená jenom souš obklopenou vodní plochou. V krajině to mohou být ostrovy a enklávy, které jsou nějakým způsobem odlišené od okolní krajiny, například chráněná přírodní území jsou ostrovy v kulturní krajině. Na fragmentaci krajiny na menší celky má vliv především lidská činnost. Vznikají tak v krajině segmenty, které jsou od okolí izolované. Ostrovy v terestrické krajině jsou odlišné. Je to dáno tím, že značné množství druhů se dostává i za hranici ostrova. Hranice jsou jak ostré, tak i neostré a matrice v krajině může mít značnou heterogenitu. Izolovanost – charakter ostrovů, je v krajině velmi omezena. Druhová diverzita je na základě toho charakterizována následující funkcí (Kovář, 2001):

$S = f(+ \text{ stanovištní diversita, - (+) disturbance, + velikost plochy, + stáří, + heterogenita matrice, - izolace, - diskretnost hranic})$

Tyto poznatky o terestrických ostrovech lze využít pro vytvoření přírodních rezervací s nejvhodnější velikostí plochy, tvaru, okolí a vytvořením propojené sítě s ostatními rezervacemi (Kovář, 2001; Sojková, 2009).

Antropogenně podmíněná enkláva a její problémy. Pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ je příklad terestrického ostrova. Problémem u takto vzniklých ostrovů je především jejich velikost a propojenost s okolními enklávami (případně izolovanost). S propojeností souvisí šíření a migrace organismů do okolí, ale také z okolní krajinné matrice na enklávu. Pro tyto ostrovy je důležitá jejich rozloha. S rozlohou úzce souvisí početnost druhů, vzdálenost a charakter okolní matrice, ze které se šíří druhy. Pro druhovou diverzitu je také zásadní doba, po kterou se území mohlo vyvíjet. V některých případech takto vzniklé lokality nemusí dlouho přetrvat, ale protože zájmová lokalita není úplně izolována od okolní krajiny, došlo zde k rychlé přírodní obnově. Toto území můžeme považovat vzhledem k minimálním zásahům člověka v současné době za „novou divočinu“ (Hořejší, 2015). Nová divočina vzniká na stanovišti, které bylo zkulturněno – po určitou

dobu bylo využíváno člověkem. Patří mezi ně také vojenské prostory a cvičiště. Podle způsobu vzniku rozlišujeme různé typy nové divočiny (Lipský, 2010).

Na plochách, které byly člověkem využívány a následně nechané ladem se vytváří les. Les poskytuje rozdílné podmínky pro byliny a dochází tak k obměně vegetace. Obměna probíhá kolonizací z okolních lesů. Pokud není enkláva v těsné blízkosti okolních lesů vytváří se menší lesní plocha a může být překážkou pro lesní druhy, které se šíří obtížněji. Původní (primární) lesní porost je zdrojem populací pro šíření do okolní krajiny a nově vzniklé (sekundární) lesy vytváří enklávy v kulturní krajině (Staněk, 2010). Podobně je tomu u antropogenně podmíněné enklávy zájmové lokality, kdy primárním lesním porostem je Černý les u Šilheřovic I a II – jsou to přírodní rezervace tvořeny dubovou bučinou s přirozeným porostem buku, který je typický pro Slezskou nížinu (Weissmannová, 2004). Sekundárně vzniklé lesy mívají nižší druhovou diverzitu než primární. Po čase sekundárně vzniklé lesy směřují k původnímu stavu, a to především ty, u kterých nebyly výrazně ovlivněny environmentální faktory (Graae, 2000).

Pro ostrovní teorii nejen antropogenně podmíněných enkláv je důležitá možnost efektivní migrace organismů krajinou, a tedy zvyšování druhové diverzity u sekundárně vzniklých enkláv s lesním porostem. Zhoršenou schopnost šíření mají druhy rozšiřující semena pomocí zoochorie nebo pomocí gravitace – mezi ně patří například druhy kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*) nebo kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*). Tyto druhy jsou indikátory stáří sekundárně vzniklé enklávy s lesním porostem – kolonizují enklávu v pozdních fázích vývoje (Graae, 2000; Staněk, 2010).

Dalším faktorem mající vliv na antropogenně podmíněnou enklávu je okrajový efekt – jsou zde odlišné podmínky oproti středu enklávy. Na okrajích enklávy dochází k častější disturbanci vlivem vnějších faktorů. Okraje enklávy jsou ovlivněny okolní krajinou – nedostatečnou evapotranspirací dochází k ohřevu povrchu a ztrátě vlhkosti půdy. Zvyšuje se tak i teplota okrajů enklávy, což vytváří vhodné podmínky pro druhy teplomilné a světlomilné, mezi které patří i invazní druhy (Staněk, 2010). Dále může antropogenně podmíněnou enklávu ovlivnit působení disturbancí (především antropogenního původu) například znečištění složek prostředí. Také rozloha enklávy, její izolovanost a vzdálenost od okolní krajinné matrice má zásadní vliv na diverzitu enklávy.

4 MATERIÁL A METODIKA

Metodika diplomové práce spočívala v určení vhodné lokality, provedení průzkumu v terénu a v práci s literaturou. Dále se zabývala pojmenováním řešené problematiky – tedy v pojmenování lokalit, které se na první pohled zdají být bezvýznamné, ale po jejich prozkoumání zjistíme jejich funkční potenciál v krajině.

4.1 Kritéria pro volbu zájmové lokality

Před zahájením terénního průzkumu bylo potřeba vybrat vhodnou zájmovou lokalitu. Byly stanoveny následující kritéria, podle kterých byla vybrána:

- umístění objektu;
- environmentální význam;
- historický význam.

Z hlediska umístění objektu byla stanovena podmínka, kdy se zájmová lokalita musí nacházet ve volné a nezastavěné krajině. Dalším kritériem bylo zvoleno environmentální hledisko, které je tvořeno různými typy stanovišť a je atraktivní pro organismy. Poslední podmínkou byl význam lokality z hlediska historie. Objekt zájmové lokality měl v minulosti určitou funkci a nyní je nevyužíván – jedná se tedy o brownfield. Pro účely této diplomové práce byl vybrán objekt čs. opevnění s jeho přímým okolím, a to pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ v Šilheřovicích.

4.2 Práce v terénu a s literaturou

Z důvodu nedostatku dat o fauně, flóře a terénu zájmové lokality bylo provedeno vlastní šetření. Pro vypracování diplomové práce bylo potřeba získat informace jak o samotném pěchotním srubu, tak o jeho přímém okolí, které je z hlediska výskytu organismů také významné.

Hodnocení dřevin. Bylo provedeno hodnocení dřevin pro získání informací o stáří, zdravotním stavu a dalších parametřů charakterizujících stav porostu zájmové lokality. Zjištěné údaje byly zaznamenány do tabulky uvedené v přílohách (Příloha 1). Metodika hodnocení dřevin spočívá ve vybrání jedinců, určení druhu a původu a následně ve sledování a zaznamenávání následujících parametrů:

Na základě velikosti obvodu kmene bylo určeno *stáří stromů*. Stanovení stáří stromů tímto způsobem je méně přesné v porovnání k přímému počítání letokruhů. Výhodou

ale je, že tuto metodu lze aplikovat na jakýkoli strom bez jeho poškození. U této metody skrytě počítáme s tzv. ročním přírůstkem. Skrytě protože jej nemůžeme vizuálně zjistit. Pro stanovení vzorce k výpočtu stáří touto metodou se vycházelo ze statistických údajů – tím má metoda nižší přesnost, protože dochází k zobecnění výsledků. U tohoto způsobu určení stáří lze využít 2 metody – jednodušší, která je méně přesná a druhá zohledňující o jaký druh se jedná (využívá pro každý druh stromu jiný vzorec). U druhé metody jsou výsledky přesnější, ale vzorečky jsou dostupné pouze pro smrk, borovici, buk a jedli – tyto druhy nebyly přítomny na zájmové lokalitě (Jedličková, 2017).

Z toho důvodu byla pro hodnocení stáří dřevin použita první metoda, která nebere v úvahu specifické vlastnosti jednotlivých druhů. Výhodou je tak její univerzálnost, ale zároveň je její nevýhodou menší přesnost oproti druhé metodě. Vybraná metoda vychází z tvrzení, že stáří stromu přibližně odpovídá obvodu kmene. Obvod se zjišťuje ve výšce 130 cm nad zemí. Zjištěný údaj je přepočítán podle následujícího vzorce: $S = \frac{O}{25,4}$, kde S je stáří stromu a O je obvod kmene v mm (Jedličková, 2017).

Dle **zdravotního stavu** byl například hodnocen stupeň mechanického poškození (např. stržená kůra), napadení dřevokaznými houbami, přítomnost dutin nebo růstových defektů. Při hodnocení zdravotního stavu se vycházelo z následujících kategorií (Kolařík et al., 2017):

- *výborný* zdravotní stav;
- *dobrý* – malý rozsah defektů;
- *zhoršený* – podstatné narušení s nutností stabilizačního zásahu;
- *výrazně zhoršený* – defekty snižující perspektivu jedince, je nutný stabilizační zásah;
- *silně narušený* – stabilizace není možná, snížená perspektiva jedince;
- *havarijní* – nebezpečí rozpadu, případně již rozpadlý jedinec.

U defektů se rozlišují vady dřeva a vady kmene. V práci se zabývám vadami na kmeni, které ovlivňují chování zatíženého jedince. Mohou mít vliv na pravidelnost struktury kmene a tím zvýšit napětí v okolí děr a dutin. Nebo mají vliv na mechanické poškození. Ve dřevě se pak změnilo rozložení napětí a chování dřeva, což umožní vznik trhlin a prasklin. Defekty se dále dělí na ty, které snižují odolnost vůči zlomu a ty, které snižují odolnost vůči vyvrácení. U defektů popisujeme nedokonalosti ve tvarech a proporcích jednotlivých částí stromu. Tyto

nedokonalosti mohou zvýšit zatížení jedince, porušit tok napětí nebo podpořit vznik trhlin a narušit kmen. K těmto defektům řadíme přestíhlení kmene, kdy je narušen poměr mezi výškou a průměrem kmene. Dále mohou vznikat sekundární, asymetrické nebo nevhodné tvary korun (Skácelová, 2014).

Z hlediska **atraktivity umístění** je hodnoceno místo výskytu jedince. Jedná se zejména o hodnocení pohybu osob v okolí, význam z hlediska estetiky a viditelnosti. Rozlišujeme následující kategorie atraktivity lokality (Kolařík et al., 2017):

- *vysoká* – solitérní strom nebo skupina stromů vyskytující se v historickém, zámeckém nebo městském parku, na náměstí, v arboretu nebo jako významná dominanta v krajině mimo zastavěné území
- *střední* – solitérní strom nebo skupina stromů vyskytující se na okraji větší skupiny na veřejných místech, součást zeleně hřbitova nebo například jako významný estetický prvek na zpevněné ploše zastavěného území
- *méně významná* – zeleň sídlišť, vnitrobloků, sportovních areálů, podél komunikací I. a II. třídy, méně esteticky významné stromy na zpevněných plochách zastavěného území
- *nízká* – jedinec je součástí porostu, od kterého se výrazně neliší. Do nízké atraktivity umístění patří zeleň břehů vodních toků a nádrží, skupiny jedinců ve volné krajině, v hospodářských areálech, mimo zastavěné území, doprovodná zeleň komunikace III. třídy

Parametr **růstových podmínek stromu** bere v úvahu prostor a půdní podmínky pro růst a vývoj stromu. Růstové podmínky se hodnotí vizuálně v prostoru daném průmětem koruny jedince. Rozlišujeme kategorie (Kolařík et al., 2017):

- *Neovlivněné* – jedinec roste v zastavěném prostředí nebo volné krajině bez omezení, má dostatečný prostor pro růst a vývoj nadzemních i podzemních částí.
- *Dobré* – jedinec, u kterého je částečně ovlivněn růst a vývoj. Dochází například k negativnímu ovlivnění půdního prostředí (zhutnění půdy pohybem osob nebo údržbou komunikace).
- *Zhoršené* – jedná se o jedince nacházející se na travnatých pruzích a ostrůvcích. Jejich růst a vývoj je omezen z obou stran okolní zástavbou nebo zpevněným

povrchem v blízkosti báze kmene, půdní podmínky jsou zhoršeny zhutněním nebo kontaminací.

- *Extrémní* – omezení růstu a vývoje je z více než dvou stran, půdní podmínky jsou extrémně zhoršené, významné zhutnění a kontaminace.

Mezi *prvky se zvýšeným biologickým potenciálem* řadíme místa na stromě, která jsou atraktivní pro ostatní organismy a zvyšují tím biologický potenciál jedince. K prvkům se zvýšeným potenciálem patří poškození borky, výtok mízy, zlomené větve a plodnice hub. Rozštípnuté dřevo, trhliny, dutiny, hniloba a suché větve patří mezi obzvlášť hodnotné prvky. Souhrn druhově specifických vlastností zahrnující původ taxonu a atraktivitu pro živočichy označujeme jako *biologický význam taxonu*. Tento význam je hodnocen podle přílohy uvedené v publikaci Oceňování dřevin rostoucích mimo les od Kolaříka et al. (2017). U *biologického významu stanoviště* hodnotíme, zda po odstranění stromu dojde k ohrožení výskytu živočichů v lokalitě nebo jsou v blízkosti přítomny jiné stromy, které by jeho funkci nahradily. Rozlišujeme strom (Kolařík et al., 2017):

- solitérní
- jako součásti stromořadí
- jako součást většího celku

Určení druhové skladby. Pro určení druhové skladby fauny a flóry byla použita metoda focení a následného určení pomocí mobilní aplikace, znalostí pozorovatele a vedoucího diplomové práce. Pomocí mobilní aplikace byly určeny především rostlinné druhy a houby – byla použita aplikace PlantNet a Na houby. Mechorosty byly posbírány do papírových obálek a následně po navlhčení byly pozorovány pod lupou. Mechorosty byly determinovány pomocí webové stránky bryo.cz a Miniatlasy častých druhů na brněnských hřbitovech od Hrdinové & Pellarové (2014).

Vytvoření mapových podkladů. Jeden z výstupů terénního průzkumu jsou mapové podklady, které jsou uvedeny v práci jako schématická znázornění jednotlivých oblastí zájmu. Předlohou pro mapový podklad byla katastrální mapa z webové stránky ikatastr.cz. Do mapových podkladů byly v terénu zakreslovány jednotlivé prvky v závislosti na konkrétním zájmu průzkumu. K jednotlivým znázorněním byla přidána legenda pro lepší orientaci a pochopení. Tyto mapové podklady slouží k lepší orientaci a představě co se na zájmové lokalitě nachází.

Fotodokumentace. Fotografie byly pořízeny především pro potřeby určování jednotlivých druhů rostlin, živočichů a hub. Fotodokumentace byla také pořízena při hodnocení dřevin, pro zachycení sledovaných parametrů. Aktuální stav zájmové lokality byl zachycen pomocí fotografií z dronu. Pomocí fotodokumentace byl zaznamenán stav objektu pěchotního srubu a okolní vegetace.

Práce s literaturou, mapami a leteckými snímky. Jako zdroj informací byly použity literární zdroje. Informace o dané problematice byly získány především z odborné a regionální literatury, bakalářských a diplomových prací a z internetových zdrojů. Značná část informací o výskytu fauny v pěchotním srubu byla získána z monitoringu Zdeňka Řeháka, který vedl 26 let výzkum zimujících netopýrů ve sledovaných pěchotních srubech. Primárně se věnoval monitoringu netopýrů a v rámci pozorování byly zjištěn výskyt dalších druhů živočichů od hmyzu až po savce. Dále byly získány informace od odborníků například od pana Faulhauera z Národního památníku II. světové války. Také bylo požádáno o informace u Vojenského ústředního archivu, kde ale byly především dokumenty týkající se stavebních plánů, situačních plánů v terénu se střeleckými možnostmi a vyúčtování stavebních prací – tyto informace nebyly podstatné pro diplomovou práci. O samotném pěchotním srubu byly získány informace z internetových zdrojů zabývajících se vojenskou tematikou – interaktivní mapa čs. opevnění, elektronická databáze čs. těžkého opevnění z let 1935-1938 a různá fóra (např. server valka.cz). Pro charakteristiku přírodních a kulturně historických poměrů byly získány informace nejen z vlastního šetření, ale také z internetových map (mapy.geology.cz). Pro potřeby historického vývoje lokality byly využity letecké snímky Národního archivu leteckých měřických snímků (lms.cuzk.cz).

4.3 Hodnocení potenciálu zájmové lokality

Dále se práce zabývá strategií – seznamem metodik a činností, které vedou k zjištění funkčního potenciálu na první pohled bezvýznamné lokality. Při hodnocení pěchotního srubu se vycházelo z bakalářské práce autorky, která se zabývala environmentálním potenciálem průmyslové odvalu v Petrovicích u Karviné. Tento průmyslový odval vznikl z odpadních produktů při výrobě sody a dalších chemických látek. Tato lokalita vznikla lidskou činností, která určitým způsobem ovlivnila charakter a podmínky místa. Byl vytvořen útvar a jen díky přirozené sukcesi, která probíhala více než 80 let, zde nejsou patrné známky kontaminace. Vzniklo tak zajímavé místo, které může být

využito například pro industriální turistiku. Pěchotní srub zájmové lokality představuje objekt, který má svůj význam. Nebyl ovlivněn průmyslovou činností, ale díky antropogennímu prvku (pěchotní srub), byla vytvořena rozmanitá stanoviště pro značné množství druhů. Obě místa jsou významná také historicky. Příklad obou míst reprezentuje část problémů, se kterými se potýká současná krajina, a to kontaminace, fragmentace krajiny, šíření invazních druhů a problematika brownfieldů.

4.4 Problematika pojmoslovného aparátu

Součástí práce je také vhodné pojmenování pro zvolenou problematiku. Řešená problematika se zabývá místy v krajině, které vznikly a jsou ovlivněny lidskou činností, ale zároveň mají určitý význam v krajině. Tento význam není na první pohled patrný, ale při podrobnějším průzkumu nalezneme daný funkční potenciál. Objekt pěchotního srubu vytváří krajinný prvek, který zvyšuje mozaikovitost, a tedy i heterogenitu krajiny, která napomáhá udržet rozmanitost. Pro lepší pochopení dané problematiky teorie ostrovní biogeografie na příkladu pěchotního srubu je tedy na místě uvést vhodné pojmenování, které bude vystihovat jeho funkční potenciál.

5 VÝSLEDKY

V období od roku 2019 do roku 2020 bylo provedeno několik terénních průzkumů zájmové lokality, při kterých byla pořizována fotodokumentace a do schématických znázornění byly zakreslovány údaje o jednotlivých parametrech lokality. Dále bylo provedeno hodnocení dřevin a sběr mechu. V následujícím textu jsou popsány výsledky zjištěné vlastním terénním šetřením. Na základě charakteristiky zájmové lokality byla snaha o návrh strategie pro hodnocení funkčního potenciálu antropogenně podmíněných lokalit.

5.1 Výběr vhodné zájmové lokality

Jako vhodná zájmová lokalita byl zvolen objekt pěchotního srubu MO-S 8 „Dvůr Paseky“ a jeho přímého okolí. Zájmová lokalita byla vybrána na základě jejího historického a krajinářského významu. Jedná se o objekt, který byl vybetonován jako první objekt čs. opevnění na Ostravsku v roce 1935. Objekt byl zvolen také pro své vhodné umístění – nachází se ve volné a nezastavěné krajině. Umístění pěchotního srubu a jeho přímého okolí je z environmentálního hlediska významnější v porovnání s okolními objekty MO-S 7 „Antošovice“ (umístěn v bezprostřední blízkosti dálnice D1) a MO-S 9 „V bažantnici“ (umístěn v lesním porostu). Atraktivitu lokality také zvyšují použité protitankové a diamantové příkopy – vznikla tak řada specifických stanovišť.

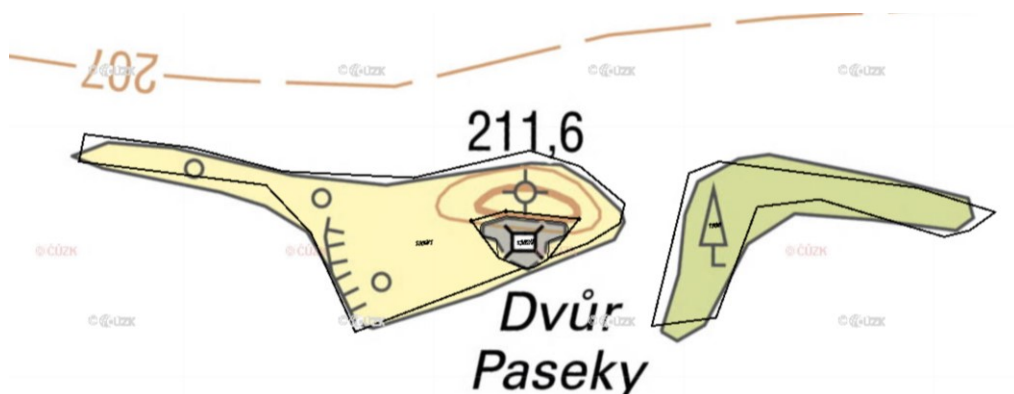
5.2 Výstupy charakteristik zájmové lokality

Následující kapitola se zabývá charakteristikou zájmové lokality z hlediska přírodních, kulturně historických poměrů a vnímání krajiny. Uvedená charakteristika lokality vychází jak z literárních a mapových zdrojů, tak z vlastního šetření provedeného v terénu.

5.2.1 Charakteristika přírodních poměrů

Pěchotní srub MO – S 8 „Dvůr Paseky“ a jeho přilehlé okolí (Obrázek 13) se nachází na území obce Šilheřovice, která leží v okrese Opava v severovýchodní části Moravskoslezského kraje v blízkosti hranic s Polskem. Pěchotní srub leží východně zhruba 500 m vzdušnou čarou od dálnice D1 ve směru na Bohumín. Nachází se v okrajové části obce Šilheřovice mezi obcí Antošovice a přírodními rezervacemi Černý les u Šilheřovic I.

a Černý les u Šilheřovic II. (Obrázek 14). Pěchotní srub byl vybudován jako první objekt těžkého opevnění v roce 1935 a je součástí československého opevnění.

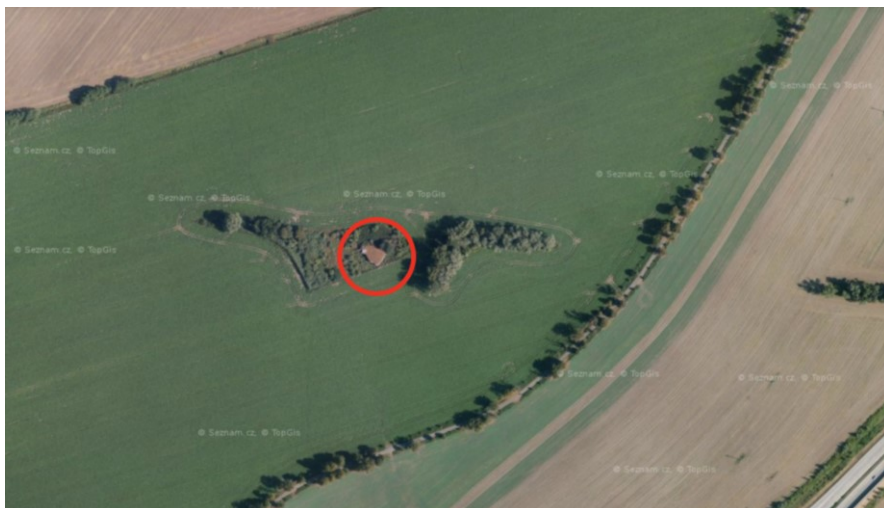


Obrázek 13: Pěchotní srub MO – S 8 "Dvůr Paseky" (www.ikatastr.cz).



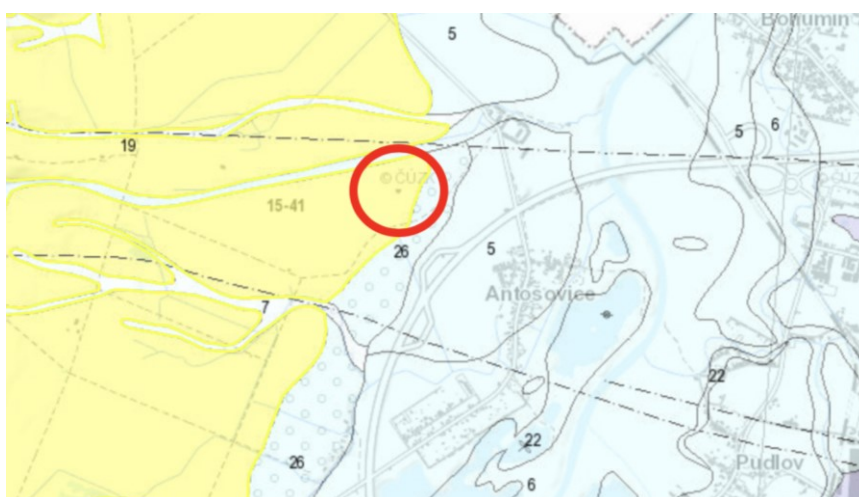
Obrázek 14: Umístění pěchotního srubu na mapě v rámci obce Šilheřovice (červený kruh) (www.ikatastr.cz; vlastní úprava).

Rozloha zájmové lokality je zhruba 0,9 ha a podle katastru nemovitostí je pěchotní srub a přilehlé okolí ve vlastnictví státu. Celá zájmová lokalita spadá do katastrálního území obce Šilheřovice [762474] (iKatastr, ©2020). Pěchotní srub se nachází v nadmořské výšce 206 m.n.m a souřadnice jeho polohy jsou $49^{\circ}54'30''$ s.š. a $18^{\circ}18'13.3''$ v.d. Na Obrázek 15 je v červeném kruhu vyznačen pěchotní srub. Na východ od zájmové lokality je přírodní památka lipové aleje a souběžně s ní dálnice D1. V následujících podkapitolách budou popsány přírodní poměry pěchotního srubu a jeho blízkého okolí.



Obrázek 15: Letecký snímek pěchotního srubu (červený kruh) (www.mapy.cz; vlastní úprava).

Geologické poměry. Zde se zabýváme typy hornin, které se vykytují na zájmové lokalitě pěchotního srubu a přímého okolí. Nalezneme zde sprašové hlíny a částečně také písek a štěrk viz Obrázek 16.



Obrázek 16: Výřez geologické mapy s typy hornin vyskytujícími se na zájmové lokalitě (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava).

Legenda:

- sprašová hlína [ID: 19]
- písek, štěrk [ID: 26]

Sprašová hlína je zemina, která je podobná spraši, ale na rozdíl od ní vzniká jiným vývojem. Může se také jednat o spraš, která se resedimentovala vodou (Mondschein, ©2008). Sprašová hlína vzniká při intenzivním odvápnění spraše ve vyšších nadmořských výškách

(Petránek, ©2007a). Je modelována svahovými, říčními nebo dalšími pedogenetickými procesy (Mondschein, ©2008). Patří ke kvartérním sedimentům a vyskytuje se zejména v nížinách a pro svoji úrodnost je využívána jako zemědělská půda (Petránek, ©2007a).


Dále se na zájmové lokalitě nachází písek, což je nezpevněný klastický sediment s velikostí zrn 0,06–2 mm. Vzniká rozpadem hornin především pískovců a následně je přemísťován, tříděn a opracováván vlivem vnějších podmínek. Písek se v našich podmínkách ukládá v říčních korytech (Petránek, ©2007b). Štěrka také patří mezi klastický sediment, který je tvořen především částice s velikostí nad 2 mm jako drobné valouny až po hrubé valouny a balvany. Podstatnou složku štěrku tvoří písek, menší podíl je zastoupen siltem nebo jílem (Petránek, ©2007c).

Geomorfologické poměry. Z geomorfologického hlediska je zájmová lokalita tvořena zejména antropogenními prvky a tvary. Z antropogenních prvků se zde vyskytují směrem na východ a západ od pěchotního srubu tzv. protitankové příkopy (Obrázek 17). Jsou to uměle vytvořené prohlubně, které byly zpevněny zdí z betonu jako ochrana před sesunutím stěn příkopu. V současné době v těchto příkopech rostou stromy a objekt srubu je porostlý mechem a zatravněn. Dále se v blízkosti pěchotního srubu nachází tzv. diamantové příkopy (Foto 1 ve fotodokumentaci).



Obrázek 17: Protitankový příkop východně od pěchotního srubu zájmové lokality (Prýmusová, 2019).

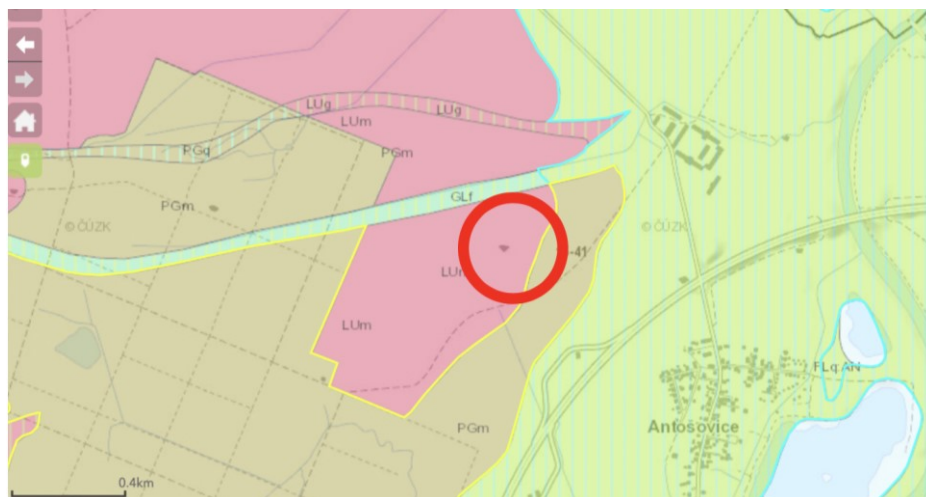
legenda:

- betonové záterasy protahového příkopu
-  pěchotní most
- příkrm pro zvěř
- x pokřesá kere bezu černého (*Sambucus nigra*)
- kruslec

Pedologické poměry. Na lokalitě pčhotního srubu a jeho okolí se vyskytují 2 typy

Obrázek 19. Na území pčhotního srubu a západně od něj se nachází luvizem

. Na území východně od pčhotního srubu se nachází pseudoglej modální.



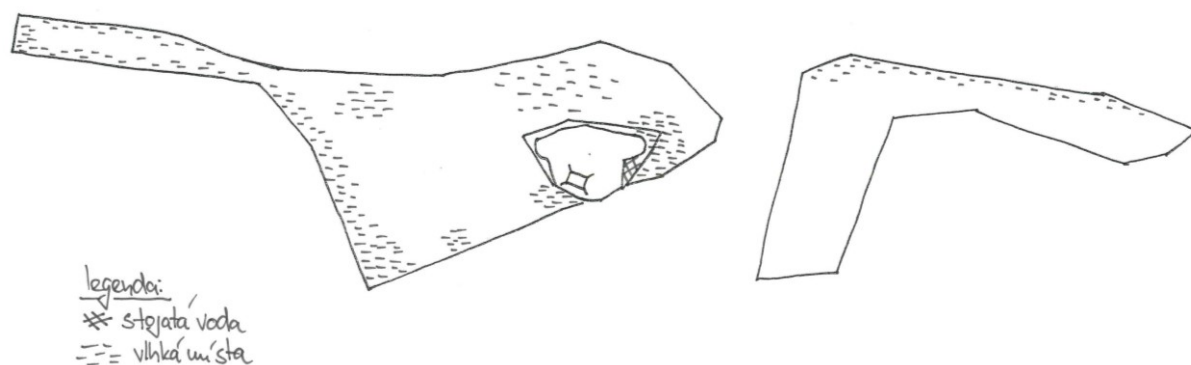
Luvizemě vznikají procesem ilimerizace, což znamená posun jílu v půdním profilu. Tímto posunem vzniká vybělený a eluviální luvický horizont. Pod tímto horizontem je horizont iluviální s vyšším podílem částic jílu vytvářející na půdních částicích povlak (Kubík & Sánka, 2010a). Původními společenstvy luvizemí jsou listnaté lesy s porosty dubu, habru,

buku a lípy. Nadložní humus je tvořen formou moder (Němeček et al., ©2004a). Většina luzemí je využita jako orná půda (Kubík & Sánka, 2010a). Luvizem vzniká na rovinách a v mírně zvlněném reliéfu, protože je náchylná k erozi. Luvizem modální je subtyp tvořený středně těžkými substráty (Němeček et al., ©2004a).

Pro pseudoglej je typické výrazné mramorování se střídáním hnědé nebo rezavé s vybělenými částmi (Kubík & Sánka, 2010b). Humusová forma je moder. Humusový horizont a ornice obsahují větší množství humusu (Němeček et al., ©2004b). Pro pseudoglej jsou typické plošiny, ploché terénní poklesliny, mírně skloněná úpatí svahů a plochá údolí s různými substráty. Výskyt tohoto typu půdy je závislý na propustnosti půdního profilu, výšce a kolísavosti podzemní vody. Jako zemědělská půda je pseudoglej modální využíván pro travní porosty, protože dostatečně zásobí vegetaci vodou. Za vhodných klimatických podmínek a ve vhodném reliéfu může být pseudoglej modální využit jako orná půda (Kubík & Sánka, 2010b).

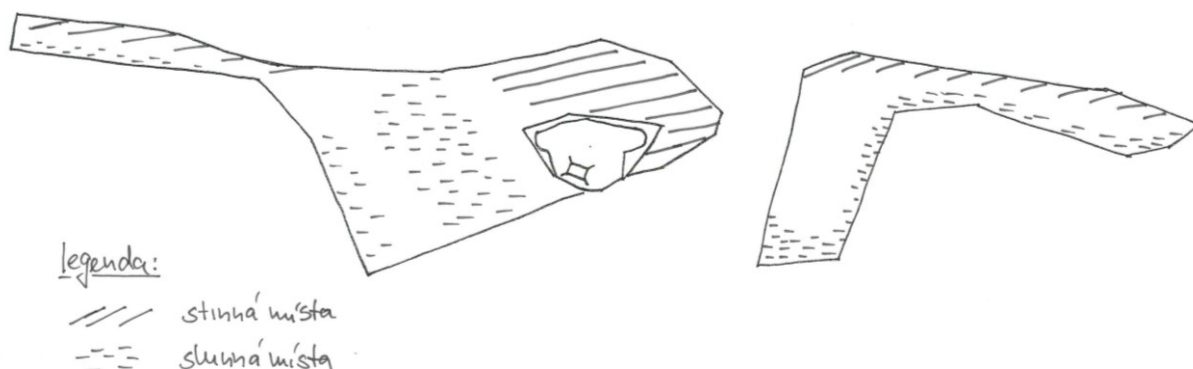
Hydrologické poměry. Západně od pěchotního srubu protéká potok Od Bažantnice, který pramení v blízkosti přírodní rezervace Černý les II a vlévá se do Odry. V současné době je koryto potoka v úseku nejbližší pěchotního srubu vyschlé a zarostlé trávou. Po obou stranách pěchotního srubu v blízkosti vstupu jsou diamantové příkopy. Jeden z příkopů je naplněn stojatou vodou, na jejíž hladině roste okřehek menší (*Lemna minor*) (Foto 2 ve fotodokumentaci). Objekt pěchotního srubu byl vybetonován jako jednopatrový z důvodu vyšší hladiny podzemní vody.

Na Obrázek 20 jsou vyznačena vlhká místa a stojatá voda. Vlhká místa jsou orientována především na sever. Nejvlhčí místa jsou v blízkosti příkopů a na sever od pěchotního srubu.



Obrázek 20: Schématické znázornění vlhkých míst a míst se stojatou vodou (Prýmusová, 2019).

Na Obrázek 21 jsou vyznačeny stinná a slunná místa. Stinná místa jsou orientována především směrem na sever v obou částech zájmové lokality. Slunečná místa jsou orientována na jih, kde nejsou zakryta dřevinami.



Obrázek 21: Schématické znázornění stinných a slunných míst (Prýmusová, 2019).

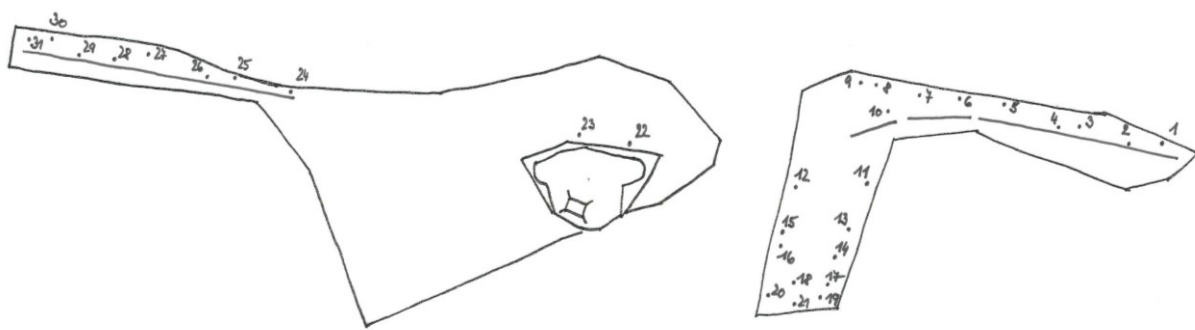
Vegetační poměry. Zájmová lokalita se nachází v blízkosti dvou přírodních rezervací Černý les u Šilhěřovic I. a Černý les u Šilhěřovic II. a přírodní památky lipové aleje. Přírodní rezervace jsou významné díky přirozeným porostům dubové bučiny, který dokládá v minulosti typický porost pro Ostravskou pánev. V dubových bučinách je příměs lípy malolisté (*Tilia cordata*), habru obecného (*Carpinus betulus*), břízy bělokoré (*Betula pendula*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*) (Weissmannová, 2004). Z těchto druhů se na zájmové lokalitě vyskytuje lípa, bříza a dub. Níže jsou uvedeny výsledky získané hodnocením dřevin a nalezené druhy rostlin, mechů, lišejníků a hub.

Hodnocení dřevin. Zájmová lokalita je tvořena dvěma ploškami viz Obrázek 22. Ve střední části zájmové lokality se nachází pěchotní srub. Snažila jsem se na lokalitě vybrat určitý počet jedinců ze všech druhů stromů, které se zde vyskytují.



Obrázek 22: Zájmová lokalita, kde proběhlo hodnocení dřevin s vyznačeným pěchotním srubem (mapy.cz; vlastní úprava).

Při hodnocení dřevin jsem vycházela z metodiky uvedené v kapitole Materiál a metodika. Celkem jsem determinovala 31 jedinců. V zájmové lokalitě se nenacházel žádný jehličnatý druh, bylo determinováno 6 listnatých druhů, které patří mezi původní. Byly nalezeny následující druhy – jabloň (*Malus sp.*), vrba bílá (*Salix alba*), topol osika (*Populus tremula*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a lípa malolistá (*Tilia cordata*). Následně jsem u každého jedince změřila obvod kmene ve výšce 130 cm a výslednou hodnotu jsem zapsala do tabulky Příloha 1 v mm pro snadnější výpočet stáří dřevin. Mezi nejstarší jedince patřily druhy *Tilia cordata* a *Salix alba*, mezi nejmladší druh *Betula pendula*. Hodnocení stáří dřevin probíhalo pomocí měření obvodu kmene stromu ve výšce 130 cm na zvolených jedincích viz Obrázek 23. Při hodnocení stáří dřevin bylo u jednotlivých druhů zjištěno následující průměrné stáří – u vrby bylo průměrné stáří jedinců 85 let, u topolů 57 let, u bříz 44 let a u jedinců lípy 100 let. U dvou druhů byl nalezen pouze jeden jedinec, a to u jasanu ztepilého (65 let) a jabloně lesní (57 let). Průměrný věk všech hodnocených dřevin je 69 let. Výsledky použité metody jsou přesné pouze částečně. Dle leteckého snímku z roku 1947 lze pozorovat počátky porostu dřevin, což je před 73 lety. To znamená, že stáří určené u topolů, bříz, jasanu a jabloně může být pravdivý. U jedinců vrby a lípy bylo určeno stáří větší než 73 let, konkrétně 85 let u vrby a 100 let u lípy. Pokud bychom vzali v potaz rok vzniku pěchotního srubu (rok 1935), což je před 85 lety, tak by byl tento údaj pravdivý pro jedince vrby. U lípy průměrný věk jedinců odpovídal době před 100 lety. V této době se pěchotní srub na zájmové lokalitě nenacházel. Domnívám se tedy, že dřeviny starší 85 let se na zájmové lokalitě nemohly nacházet. A to proto, že v době budování pěchotního srubu mohla být veškerá vegetace odstraněna pro lepší přístupnost v terénu při stavbě objektu.



Obrázek 23: Schématické znázornění hodnocených dřevin na zájmové lokalitě (Prýmusová, 2019).

Stromy jsem dále hodnotila dle zdravotního stavu. Většina jedinců vykazovala výborný zdravotní stav. Jednalo se o 17 jedinců především druhu *Populus tremula* a *Salix alba*. Tito jedinci neměli žádné suché a zlomené větve, dutiny nebo dřevokazné houby. Osm jedinců jsem zařadila do kategorie dobrý zdravotní stav s různými defekty jako je pokroucený kmen nebo sloupnutá kůra (Foto 3 ve fotodokumentaci).

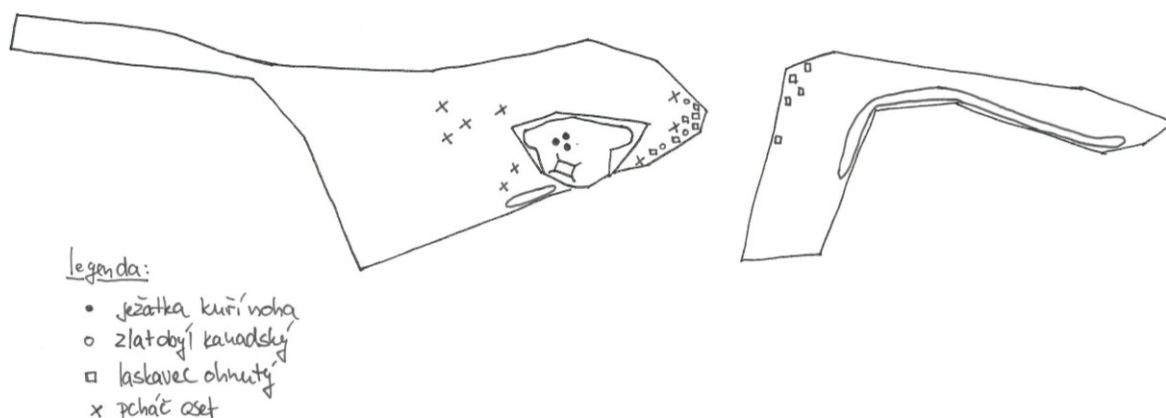
Dle růstových podmínek řadím jedince zájmové lokality do kategorie neovlivněných podmínek, protože stromy rostou ve volné krajině s dostatečným prostorem pro růst a vývoj nadzemních i podzemních částí, nedocházelo k ovlivnění půdních poměrů. Dále jsem u stromů hodnotila prvky, které mají zvýšení biologický potenciál. Na kmenech stromů se vyskytovaly nejčastěji vyskytovaly různé dutiny (Foto 4 ve fotodokumentaci), praskliny, ale také suché a zlomené větve, dřevokazné houby (Foto 5 a Foto 6 ve fotodokumentaci) a poloparazitický druh jmelí bílé (*Viscum album*).

Do kategorie nízkého biologického významu jsem zařadila druhy *Betula pendula* a *Malus domestica*. Do kategorie středního významu patří druh *Fraxinus excelsior*. Ke kategorii vysokého významu taxonu jsou řazeny druhy *Tilia cordata*, *Salix alba* a *Populus tremula*. Z hlediska parametru významu stanoviště hodnotím stromy v okolí pěchotního srubu jako součást většího celku. Při jejich odstranění by neměla být ohrožena existence organismů v dané lokalitě. V blízkém okolí jsou dostupné jiné stromy, které by mohly nahradit funkci stanoviště.

Flóra – výskyt bylin, mechů a hub. Následně byly zjišťovány informace o jednotlivých taxonech (především jejich původ a ochrana) z databáze Pladias. Seznam nalezených druhů rostlin je uveden v tabulce Příloha 2. Na zájmové lokalitě bylo nalezeno 74 druhů rostlin. V rámci mapování lokality jsem vytvořila dvě schématická znázornění,

a to invazních rostlin viz Obrázek 24 a rostlin vodních nebo rostoucích na vlhkých místech. Byly rozlišovány následující kategorie původu taxonu v ČR. **Archeofyt** je nepůvodní taxon zavlečený v období počátku neolitického zemědělství a rokem 1500 (doba po objevení Ameriky s rozvojem zámořského obchodu). **Neofyty** jsou nepůvodní taxony, které byly do ČR zavlečeny po roce 1500. **Invazní** taxony patří mezi zdomácnělé, rychle se na území šíří i na velké vzdálenosti od mateřské populace. **Anekofyt** je klasifikace geografického původu, kdy není známá oblast, ze které se druh rozšířil (Pladias, ©2014-2020). Ostatní druhy jsou původní viz Příloha 2.

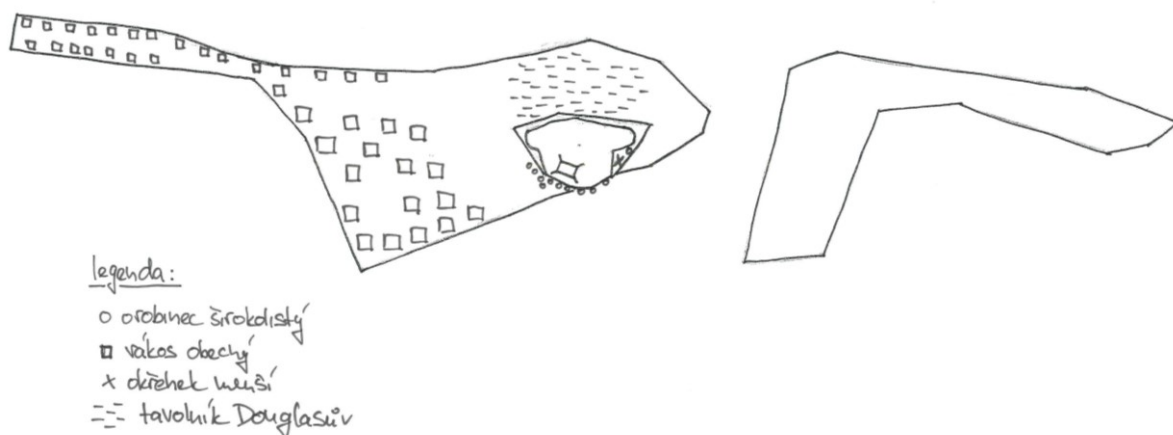
Z invazních rostlin se na zájmové lokalitě (Obrázek 24) vyskytuje ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) jehož původ v ČR je klasifikován jako archeofyt s invazním statutem invazní a neznámou oblastí původu rozšíření – anekofyt. Dalším druhem je laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*), který je zařazen do klasifikace původnosti v ČR jako neofyt s invazním statutem invazní a s geografickým původem ze Severní a Střední Ameriky, který byl na naše území zavlečen neúmyslně. Také turan roční (*Erigeron annuus*) je klasifikován jako neofyt s invazním statutem a na naše území byl zavlečen náhodně ze Severní Ameriky. Pcháč oset (*Cirsium arvense*) patří do kategorie archeofyt s invazním statutem invazní, původem z Evropy a Asie. Poslední invazní druh vyskytující se na zájmové lokalitě je zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), který také patří mezi neofyty s invazním statutem invazní a geografickým původem ze Severní Ameriky, který byl zavlečen úmyslně (Pladias, ©2014-2020).



Obrázek 24: Schématické znázornění invazních rostlin v okolí pčhotního srubu (Prýmusová, 2019).

Dále byly determinovány zástupci patřící do kategorie původnosti v ČR archeofyt, a to lopuch větší (*Arctium lappa*), silenka široolistá bílá (*Silene latifolia subsp. alba*), penízek rolní (*Thlaspi arvense*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), lebeda rozkladitá (*Atriplex patula*), opletka obecná (*Falopia convolvulus*), kakost maličký (*Geranium pusillum*), pomněnka rolní (*Myosotis arvensis*), mléč zelinový (*Sonchus oleraceum*), rozrazil rolní (*Veronica arvensis*), vikev úzkolistá (*Vicia angustifolia*) a heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla*). Všechny tyto druhy mají invazní status zdomácnělý. Většina má původ ve Středomoří a byly k nám zavlečeny náhodně, kromě druhu vratič obecný (*Tanacetum vulgare*), který byl zavlečen úmyslně. Do kategorie původnosti neofyt patří druhy kakost pyrenejský (*Geranium pyrenaicum*), lilek vlnatý (*Solanum decipiens*), tavolník Douglasův (*Spiraea douglasii*), rozrazil perský (*Veronica persica*) a rozrazil nitkovitý (*Veronica filiformis*). Tyto druhy patří ke zdomácnělým na našem území a jejich geografický původ je ve Středomoří, kromě druhu tavolník Douglasův, který pochází ze Severní Ameriky a byl k nám zavlečen úmyslně (stejně jako druh rozrazil nitkovitý). Ostatní druhy vyskytující se na zájmové lokalitě byly na naše území zavlečeny náhodně (Pladias, ©2014-2020).

V okolí příkopů, které jsou součástí pěchotního srubu, ale i v části zájmové lokality v okolí srubu roste rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) a tavolník Douglasův (*Spiraea douglasii*). Na hladině vody v příkopech se nachází okřehek menší (*Lemna minor*). Výskyt těchto vodních rostlin a rostlin vlhkých míst je znázorněn na Obrázek 25.



Obrázek 25: Schématické znázornění vodních rostlin a rostlin rostoucích na vlhkých místech (Prýmusová, 2019).

Na zájmové lokalitě jsem dále našla několik druhů hub, a to běločechratka obrovská (*Leucopaxillus giganteus*), lesklokorka ploská (*Ganoderma applanatum*), kosmatka sp. (*Scutellinia* sp.), lysohlávka kopinatá (*Psilocybe semilanceata*), ohňovec obecný (*Phellinus igniarius*), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*), ucho jidášovo (*Hirneola auricula-judae*) a březovník obecný (*Piptoporus betulinus*). Dále jsem našla přibližně 10 jedinců pýchavky obrovské neboli vatovce obrovského (*Langermannia gigantea*), kteří se vyskytovali roztroušeně na zájmové lokalitě v místech, která byla v létě a na podzim zarostlá. Houby jsem nafotila a následně jsem je určila pomocí mobilní aplikace Na houby.

Dále byly determinovány mechy, které byly nalezeny na povrchu různých částí bunkru, na zídce diamantových příkopů a na bezu obecném (*Hypnum cupressiforme*) u zídky pod levým zvonem objektu. Posbírané mechy jsem vložila do papírové obálky a nechala je proschnout. Následně jsem je po navlhčení pozorovala pod lupou. Na pěchotním srubu byly nalezeny následující druhy – děrkavka poduškovitá (*Grimmia pulvinata*), kroucenec zední (*Tortula muralis*), baňatka obecná (*Brachythecium rutabulum*) a šurpek odchylný (*Orthotrichum anomalum*). Pomocí vedoucího práce byly určeny následující druhy mechorostů – rokýtek obecný (*Amblystegium serpens*), prutník stříbřitý (*Bryum argenteum*), prutník chluponosný (*Bryum capillare*), prutník drnatý (*Bryum caespiticium*), prutník moravský (*Bryum moravicum*), šurpek chluponosný (*Orthotrichum diaphanum*), šurpek nízký (*Orthotrichum pumilum*), šurpek úhledný (*Orthotrichum speciosum*), rourkatec široolistý (*Syntrichia latifolia*), rourkatec obecný (*Syntrichia ruralis*), rohozub nachový (*Ceratodon purpureus*), drabík stromkovitý (*Climacium dendroides*), klanozoubek obecný (*Schistidium apocarpum*), stejnozoubek mnohoplodý (*Leskea polycarpa*), baňatka bělavá (*Brachythecium albicans*) a vousatěnka nehetnatá (*Barbula unguiculata*).

Faunistické poměry. Na zájmové lokalitě jsem určovala druhy organismů pořizováním fotek, na základě, kterých jsem se je snažila určit. S určováním mi také pomohl vedoucí práce. U faunistických poměrů jsem vycházela zejména z vlastního průzkumu lokality. Dále jsem získala informace z výzkumu vedeného Zdeňkem Řehákem, který se zabýval zejména monitoringem netopýrů v pěchotních srubech na Ostravsku (Hlučínsku).

Bezobratlí. Bylo určeno 5 druhů patřících do řádu pavouci (*Araneae*): lovčík hajní (*Pisaura mirabilis*), skákavka černá (*Evarcha arcuata*), běžník obecný (*Xysticus cristatus*), slíďák světlinový (*Xerolycosa nemoralis*), čelistnatka rákosní (*Tetragnatha extensa*). Dále jsem našla dvě nymfy řádu rovnokřídli (*Orthoptera*) a to kobyly popelavé (*Pholidoptera*

griseoptera) a kobylky zelené (*Tettigonia viridissima*). Z řádu brouci (*Coleoptera*) jsem našla jedince rodu dřepčík (*Psylliodes* sp.), slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*) a slunéčko východní (*Harmonia axyridis*), mandelinka proměnlivá (*Chrysolina* cf. *varians*), lalokonosec černý (*Otiorhynchus coecus*), larva střevlíka (*Carabus* sp.) (Foto 7 viz fotodokumentace) a páteříček černavý (*Cantharis nigricans*).

Z rodu polokřídli (*Hemiptera*) byla na zájmové lokalitě determinována ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*), lovčice (*Nabis* sp.), pěnodějka nížinná (*Cercopis sanquinolenta*), druh mšice a kněžice. Z rodu dvoukřídli (*Diptera*) byla pozorována tiplice obrovská (*Tipula maxima*) a muchnice březnová (*Bibio marci*), z rodu blanokřídli (*Hymenoptera*) druh lumka a hnízdo vosíků (Foto 8 viz fotodokumentace). Z rodu motýli (*Lepidoptera*) se v blízkosti pčhotního srubu vyskytovala babočka admirál (*Vanessa atalanta*), babočka paví oko (*Inachis io*), zobonosec chmelový (*Hypena rostralis*), sklepnice obecná (*Scoliopteryx libatrix*) a bělásek zelný (*Pieris brassicae*). Dále byl pozorován hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), uchatka nadmutá (*Radix auricularia*), zlatoočka obecná (*Chrysoperla carnea*), šídlo modré (*Aeshna cyanea*), svinka obecná (*Armadillidium vulgare*), druh plochule (*Polydesmus* cf.) a hrotnatky (*Daphnia* cf.).

Obratlovci. Byly viděny stopy srnce obecného (*Capreolus capreolus*), divočáka obecného (*Sus scrofa*), peří bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) a sojky obecné (*Garrulus glandarius*). Dále byla viděna hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), kos černý (*Turdus merula*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), sýkora koňadra (*Parus major*), žluva hajní (*Oriolus oriolus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) a poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), která byla určena také na základě hlasového záznamu.

Bunkr jako zimoviště netopýrů. V rámci dlouholetého výzkumu monitoroval chiropterolog Zdeněk Řehák 2 linie čs. opevnění tvořených pčhotními sruby na Ostravsku (Hlučínsku) a Opavsku. Zájmová lokalita se nachází ve východním úseku Ostrava (Hlučín) (MO). Následující nálezy pocházejí z pčhotních srubů východního úseku.

Z důvodu menšího počtu vhodných úkrytů jsou tyto objekty využívány jako zimoviště zvláště chráněných netopýrů, ale také zde přechává zimu hmyz. K nejhojnějším druhům vyskytujících se v bunkrech patří babočka paví oko (*Inachis io*), méně častá je babočka kopřivová (*Aglaia urticae*), můra sklepnice obecná (*Scoliopteryx libatrix*), zobonosec kopřivový (*Hypena proboscidalis*) nebo píďalka jeskynní (*Triphosa dubitata*).

Výzkum naznačuje, že netopýr ušatý (*Plecotus auritus*) případně i netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*) loví babočky. Důkazem jsou hromádky křídel baboček na podlaze objektů, ve kterých tyto druhy netopýrů přezimují. Na vlhkých vápnitých místech na vnitřních stěnách týlového (podzemního) patra objektu se v některých bunkrech vyskytovali komáři rodu *Aedes sp.* a *Culex sp.* V přízemním (bojovém) patře byly nalezeny druhy pavouků jako například meta temnostní (*Meta menardi*). Díky starým pavučinám ve vnitřních prostorech objektů, létalo dovnitř méně netopýrů. Dále byl pozorován pušтік obecný (*Strix aluco*) a káně lesní (*Buteo buteo*) v otevřených střílnách, v přízemním patře zase sýkora koňadra (*Parus major*) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*). Ze savců byla v objektech zjištěna přítomnost menších savců, a to kuny skalní (*Martes foina*) a zejména na podzim i vzácně plcha velkého (*Glis glis*). V objektech byly nalezeny uhynulá těla jedinců kočky domácí (*Felis silvestris f. catus*), zajíce polního (*Lepus europaeus*) a bažanta obecného (*Phasianus colchicus*), kteří z podzemních prostor nenašli cestu ven (Řehák, 2001; Kubačka, ©2018).

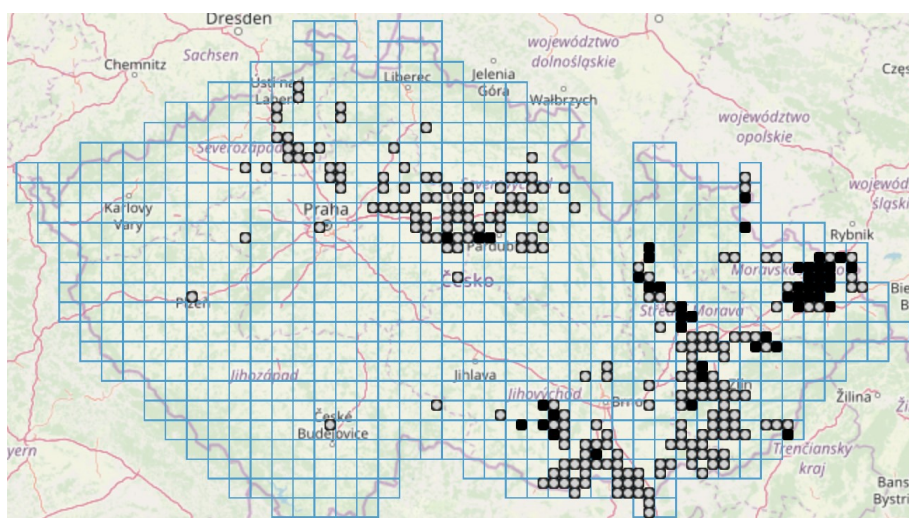
Ve výše zmíněném výzkumu byli pozorováni zejména zimující netopýři. Netopýři opuštěné objekty pčhotních srubů navštívují především v období od podzimu do jara, mnohdy zde někteří jedinci hibernují. Výzkum probíhal mezi lety 1984-2010. V první sezoně bylo navštíveno 16 objektů, ve druhé 11 a to ve 14denních časových úsecích od října do března. Zároveň byla na místě zjišťována teplota případně i vlhkost nejen uvnitř objektů, ale byl zjišťován stav venkovního prostředí spolu s výškou sněhové pokrývky, srážkami apod. Na začátku monitoringu byly navštěvovány i menší jednopodlažní objekty neboli řopíky (mezi ně patřil i pčhotní srub zájmové lokality). Tyto objekty jsou více zasaženy vlivy počasí, v zimě promrzají a tím jsou pro pobyt netopýrů méně vhodné. Po 27 letech v roce 2010 byl panem Řehákem výzkum ukončen, protože díky stavebním úpravám, využíváním objektů i v zimním období nebo zamezením jejich přístupnosti mělo negativní vliv na hibernaci netopýrů, a tak se snížil i jejich počet v objektech. Následně byl výzkum převzat Janou Kristiánovou pracovnící AOPK, která pokračovala v monitoringu. Ve východním úseku objevila nový druh – netopýra severního (*Eptesicus nilssonii*), který zimuje ve vyšších nadmořských výškách. Poprvé byl tento druh sledován v roce 2001 v západním úseku v nadmořské výšce 306 m. V roce 2018 byl nalezen v objektu MO-S 14 na okraji Černého lesa v nadmořské výšce 268 m (Kubačka, ©2018).

Dle zveřejněných výsledků byl pěchotní srub zájmové lokality navštíven v roce 1988 a 1989. Byly zde provedeny 4 kontroly, z toho byl jeden pozitivní – byl zde nalezen netopýr černý (*Barbastella barbastellus*) (Řehák, 2001). Ve východním úseku byl potvrzen výskyt netopýrů ve 25 objektech, pravidelně bylo monitorováno 23 bunkrů (20 b. více než 10 let a 6 b. více než 20 let). Celkem byla zjištěna přítomnost 1093 jedinců 8 druhů ve 25 bunkrech z 32 monitorovaných. Nejvíce byly zastoupeny druhy netopýr černý, netopýr ušatý, netopýr dlouhouchý, netopýr velký (*Myotis myotis*) a netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*) (Kubačka, ©2018).

Ochrana přírody. V západní části zájmové lokality v blízkosti pěchotního srubu byla nalezena nadmutice bobulnatá (*Silene baccifera*) viz Obrázek 26. Je to původní druh, který se nejčastěji vyskytuje ve vlhkých pobřežních porostech, lužních lesích, často na místech dočasně zaplavených a méně pak ve vlhkých křovinách vzdálených od vodních toků nebo nádrží. Patří k indikátorům vlhka – je vázán na vodou dobře zásobené, ale ne mokré půdy. Je to světlomilný druh, vázaný na mírně kyselé až bazické podmínky a na půdy bohaté na živiny, zejména dusík. Je to druh netolerantní k solím. Z hlediska způsobu výživy patří mezi autotrofní organismy a nevyužívá symbionty k fixaci dusíku. Na Obrázek 27 je znázorněno rozšíření tohoto druhu. Na mapě není znázorněn výskyt na zájmové lokalitě. Nejbližší známý výskyt je u lesní cesty Černého lesa v obci Šilheřovice cca 2 km vzdušnou čarou severozápadně od zájmové lokality. Z hlediska ochrany patří tomuto druhu podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky z roku 2017 v národní kategorii ohrožení označení: C3 – ohrožený taxon, v kategorii ohrožení IUCN označení: NT – téměř ohrožený taxon. Z hlediska zákonné ochrany České republiky patří mezi taxony, které nejsou zákonem chráněny (Pladias, ©2014-2020).



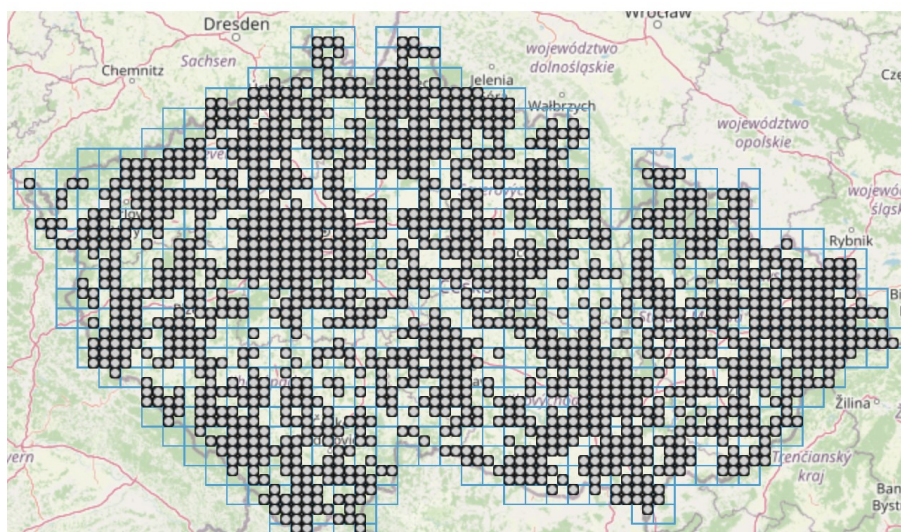
Obrázek 26: Nadmutice bobulnatá (*Silene baccifera*) (Prýmusová, 2019).



Obrázek 27: Rozšíření nadmutice bobulnaté (*Silene baccifera*) na území ČR (Pladias, ©2014-2020).

Na zájmové lokalitě byl dále nalezen svízel povázka (*Galium mollugo*). Je to původní druh, který se nejčastěji vyskytuje na vlhkých až čerstvě vlhkých, hlubokých, kyprých, živinami bohatých půdách). Na Obrázek 28 je znázorněno rozšíření tohoto druhu. Z hlediska ochrany patří tomuto druhu podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky z roku 2017 v národní kategorii ohrožení označení: C4b – vzácnější taxon, nejasný případ, v kategorii ohrožení IUCN označení: DD – taxon, o němž nejsou dostatečné údaje.

Z hlediska zákonné ochrany České republiky patří mezi taxony, které nejsou zákonem chráněny (Pladias, ©2014-2020).



Obrázek 28: Rozšíření svízele povázky (*Galium mollugo*) na území ČR (Pladias, ©2014-2020).

5.2.2 Charakteristika kulturně historických poměrů

Tato kapitola se věnuje kulturně historickému významu zájmové lokality. Zabývá se historií vzniku pěchotního srubu jako součást československého opevnění. Dále je zmíněn historický vývoj zájmové lokality pomocí leteckých snímků.

Kulturně historický význam. Pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ byl vybetonován jako první objekt československého opevnění v roce 1935. Vybudování opevnění na hranici Československa s okolními státy byla reakce na situaci v Evropě po nástupu Adolfa Hitlera k moci v roce 1933 (Kubačka, ©2018). Význam opevnění spočíval ve vytvoření obranného systému pro ochranu obyvatel a také pro strategické využití při bojových operacích (Kirchner & Smolová, 2010). Výstavba čs. opevnění probíhala v letech 1934-1938 a začala na Ostravsku. Byl zde očekáván největší nápor nepřítele a také sloužil jako ochrana průmyslové oblasti. Opevnění na Ostravsku je tvořeno 2 liniemi – východní (MO) táhnoucí se od Bohumína až k tvrzi Smolkov u Háje ve Slezsku a západní (O) vedoucí od tvrze Smolkov přes Opavu až po místní část Sádek obce Velké Heraldice (Obrázek 29). Linie opevnění pak pokračovala podélně s hranicí s Německem směrem do západních a jižních Čech. Dále vedlo jižní Moravou a končilo u Bratislavy, ale mělo pokračovat ještě dále na východ ke Košicím (Kubačka, ©2018).



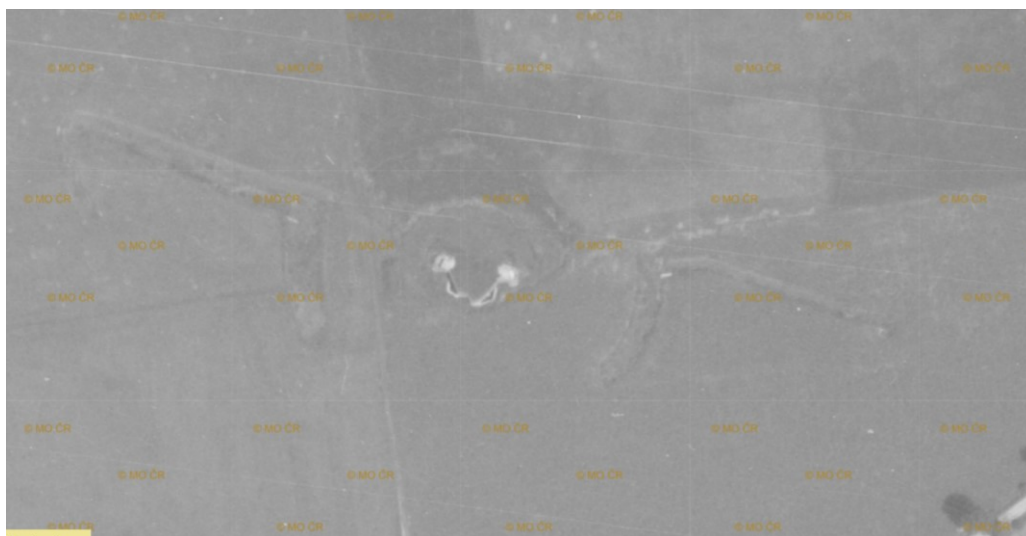
Obrázek 29: Plánovaná linie čs. opevnění s vyznačenými liniemi pěchotních srubů Ostravska a Opavska (Kubačka, ©2018).

Objekty čs. opevnění byly stavěny podle vzoru Maginotovy linie, což byl systém opevnění vybudovaný ve Francii, který vznikl po zkušenostech z první světové války. Na našem území tvořilo opevnění 3 typy staveb – dělostřelecká tvrz, pěchotní sruby/bunkry (tzv. těžká opevnění) a lehká opevnění (tzv. řopíky) (Kubačka, ©2018). Objekt MO-S 8 „Dvůr Paseky“ patří k těžkému opevnění. Pěchotní sruby těžkého opevnění měli na rozdíl od lehkého opevnění těžké zbraně – minomety, protitanková děla a těžké kulomety. Předností tohoto opevnění byly boční palby kulometů a děl, které byly kryté a vytvářely tak nepropustnou hranici. Pěchotní sruby se dále dělily na jedno a dvoupatrové. Jednopatrové sruby se umísťovaly tam, kde byla vysoká hladina spodní vody. Na našem území tak není objektu, který by byl stejný, protože sruby byly stavěny na základě charakteru daného terénu. Dále byly sruby stavěny podle 3 variant. Pěchotní srub zájmové lokality spadá do varianty, kdy je vytvořená soustava jednotlivých objektů, mezi kterými je vzdálenost cca 600-800 m (Zvonař, 2011). Pěchotní srub zájmové lokality je tvořen železobetonem a je jednopatrový (Kubačka, ©2018).

Směrem do vnitrozemí a do stran mířily střílny, do kterých byly zapuštěny zbraně pro ochranu ve volném terénu (těžké kulomety). Ty tvořily palebnou zátarasu a chránily i sousední objekty. Ve stropní části byly osazeny 2 až 4 pancéřové zvony, které sloužily jako pozorovatelná nebo jako kulometné hnízdo (Zvonař, 2011). Součástí pěchotního sruhu jsou diamantové příkopy, které jsou vybetonované a jsou umístěny před střílnami nalevo i napravo od vstupu do bunkru. Tyto příkopy měly sloužit jednak jako překážka pro nepřítele,

pak také měly bránit zasypání zeminou při bombardování objektu anebo mohly sloužit jako zásobník pro vystřílené nábojnice (Vrba, ©2006). V bezprostřední blízkosti pěchotního srubu jsou směrem na východ i západ protitankové příkopy (Foto 9 viz fotodokumentace). Tyto příkopy jsou vytvořené prohlubně s betonovou zdí, která měla zabránit průchodu nepřátelských vozidel. Po 30. září 1938 byly všechny objekty Československou armádou opuštěny a byly obsazeny německými vojsky. Po konci války sloužily některé objekty jako obrana před blížící se Rudou armádou, některé z nich byly poškozeny granáty (Kubačka, ©2018).

Historický vývoj – letecké snímky. Kromě historických a literárních pramenů můžeme o zájmové lokalitě získat informace také z leteckých snímků (zaznamenaný vývoj zájmové lokality na základě leteckých snímků viz Příloha 3-8). Díky snímkům můžeme sledovat stav a vývoj krajiny. V současné době mohou sloužit například pro plánování v krajině nebo výstavbu. Letecké snímky byly získány z aplikace „Archiv leteckých měřičských snímků“, která obsahuje archivní letecké snímky. Letecké snímky byly poprvé pořízeny v roce 1936 (Národní archiv leteckých měřičských snímků, ©2020). První snímek zájmové lokality pochází z roku 1946 viz Obrázek 30. Tento snímek je pořízen po 11 letech od vybetonování pěchotního srubu. Jak je ze snímku patrné, není zde přítomný vegetační pokryv jako na Obrázek 31 z roku 2018. Dále jsou na prvním snímku patrné také diamantové a protitankové příkopy. Z druhého snímku je patrné, že díky protitankovým příkopům a využívání okolní půdy pro zemědělství, vzniklo unikátní stanoviště pro organismy z okolní krajiny.



Obrázek 30: Letecký snímek z roku 1946 (www.lms.cuzk.cz).



Obrázek 31: Letecký snímek z roku 2018 (www.lms.cuzk.cz).

5.2.3 Charakteristika současných poměrů

V současné době patří objekt pěchotního srubu a blízké okolí k majetku státu. S okolním pozemkem má příslušnost hospodařit Státní pozemkový úřad a s objektem Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových. Pěchotní srub MO-S 8 „Dvůr Paseky“ je po 85 letech od jeho vybetonování v relativně dobrém stavu. Lze na něm pozorovat známky zásahu německých vojáků, kteří vytrhali pancéřové zvony po obou stranách bunkru. Byla také odstraněna střílna nalevo od vchodu. Diamantové příkopy jsou v současné době naplněny vodou a zarostlé (Foto 10 viz fotodokumentace). Samotný bunkr byl při výstavbě ze severní části zahrnut zeminou pro lepší maskování. V současné době je pěchotní srub přístupný, ale nedoporučuje se do něj vstupovat. V letních obdobích je přístupnost na lokalitu zhoršena. Je to dáno hustou vegetací na zájmové lokalitě a úrodou na poli obklopující bunkr. Při terénním průzkumu v únoru 2020 byl nalezen posed v místě vytrhaného pancéřového zvonu nalevo od vchodu do bunkru (Foto 11 viz fotodokumentace). V důsledku lepšího výhledu z posedu byly v okolí bunkru pokáceny keře bezu černého a pořezané větve byly ponechány na místě. Zhruba po měsíci (březen 2020) při dalším terénním průzkumu bylo zjištěno, že je posed odstraněn a pořezané větve pokácených keřů bezu černého byly ponechány na místě. V rámci průzkumu terénu se mi podařilo získat snímky pěchotního srubu za použití dronu (Obrázek 32 a Foto 13 viz fotodokumentace).



Obrázek 32: Snímek pořízený pomocí dronu (Prýmsová, 2019).

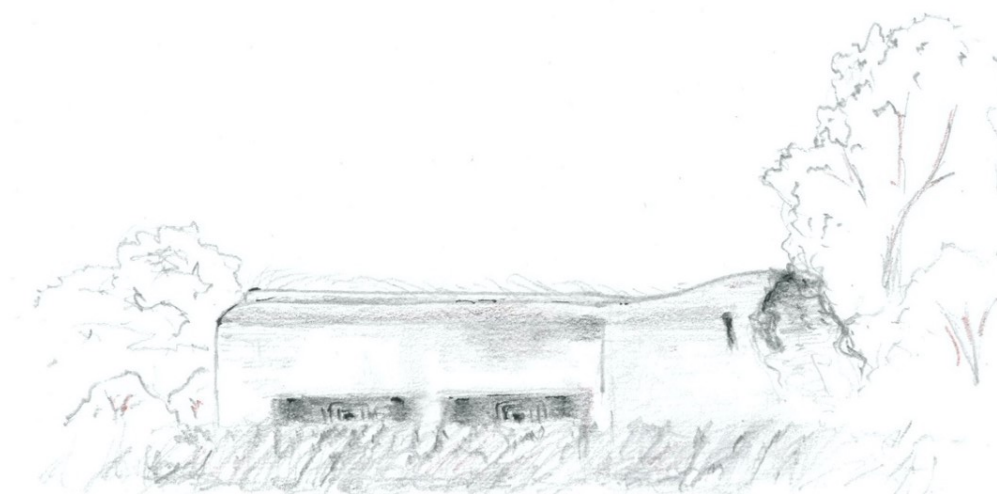
Po skončení války byly vlastníky opevnění Ministerstvo obrany a některé objekty byly využívány složkami Civilní obrany. Většina bunkrů se stala nepřístupnými, ale v posledních letech byly objekty nabídnuty bezplatně majitelům pozemků, na kterých stály. Touto cestou se objekty dostaly do vlastnictví majitelů zemědělské, od kterých byly následně ve většině případů pronajaty nebo prodány členům Klubu vojenské historie. O pěchotní sruby v lesním porostu se stará správa Lesy ČR. Přestože jsou objekty z hlediska ochrannářského významu hodnotné nebyly předmětem zájmu státu, který měl přednostní právo na převod do jeho vlastnictví (Kubačka, ©2018). Některé zachovalé objekty jsou využívány například jako muzeum. Nejbližší takto využívaný pěchotní srub je MO-S 5 „Na trati“, o který se stará Klub vojenské historie Bohumín.

Degradace objektu okolními vlivy. Vzhledem ke stáří a stavu pěchotního srubu můžeme na povrchu betonové konstrukce objektu pozorovat různé změny. Změny konstrukce jsou způsobeny degradací objektu, a to ze dvou hlavních důvodů – povětrnostními vlivy a činností člověka. Na objekt má vliv především déšť, mráz, sluneční světlo nebo znečištění, což má vliv na kvalitu betonové konstrukce. Dopadající déšť je kvůli rozpuštěnému oxidu uhličitému lehce kyselý a díky tomu dochází k leptání betonové konstrukce a snižování jejího pH. Snižuje se zásaditost a vzhledem ke karbonaci povrchu

vznikají vhodné podmínky pro nižší rostliny a lišejníky. Kombinací povětrnostních vlivů a činnosti člověka má rozhodující vliv při degradaci objektu. Vytrháním železných prvků, došlo k narušení betonové konstrukce a v důsledku toho se dešťová voda dostává do betonu, rozpouští $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a dochází k tvorbě skvrn na povrchu objektu (Foto 12 ve fotodokumentaci). Následně se vytváří krápníky, které vznikají reakcí vyluhovaného CaO s oxidem uhličitým z atmosféry. Koroze betonu je snížena jeho pevnost, a nakonec dojde k jeho rozpadu (Foglar, 2007).

5.2.4 Charakteristika vnímání zájmové lokality

Pěchotní srub je významný i z hlediska toho, že se jedná o určitý fenomén. Fenomén proto, že se týká území, které má jak přírodní, kulturní a historickou, tak i estetickou hodnotu a vytváří určitý charakter daného místa. Vzhledem k událostem, které zde v minulosti proběhly můžeme vnímat *genius loci* zájmové lokality (Obrázek 33). Současně i díky historickému významu nám místo slouží jako paměť krajiny, pro uchování hodnot našich předků. Zároveň místo utváří charakteristický ráz místní krajiny.



Obrázek 33: Snaha o zachycení *genia loci* zájmové lokality (Prýmusová, 2019).

Místa podobná zájmové lokalitě mohou působit až nostalgickou zanedbaností a ztrátou historických a kulturních souvislostí v krajině (Löw & Michal, 2003). V případě pěchotního srubu MO-S 8 k tomuto nedochází. Po opuštění objektu a ponechání ladem se na zájmové lokalitě spontánně vyvinula nová přírodní společenstva a snadněji se tak začlenila do krajinného rázu oblasti. Došlo ke spojení objektu s jeho okolím. S tím souvisí i současné využití objektu nejen organismy, ale i nadšenci do vojenské historie, kteří objekt navštěvují.

Objekty, které jsou lépe zachované mohou být využity také jako muzeum (jako například MO-S 5 „Na trati“ v Bohumíně), některé opuštěné bunkry využívají bezdomovci. Na pěchotním srubu zájmové lokality bylo nalezeno ohniště a později také posed (Foto 11 ve fotodokumentaci) a krmelec.

5.3 Návrh strategie pro hodnocení zájmových lokalit

V této kapitole je uvedena strategie, kterou navrhuji pro hodnocení antropogenně podmíněných prvků v krajině. Následující návrh strategie rozdělují do dvou částí, a to provedení terénního průzkumu a návrh dalších strategických postupů, které by mohly být použity pro získání informací a určení funkčního potenciálu antropogenně podmíněných lokalit.

5.3.1 Terénní průzkum

V rámci zájmové lokality jsem provedla vlastní šetření, které zahrnuje jak průzkum v terénu, tak získávání informací od odborníků a institucí. Byly zjišťovány informace týkající se zejména biologického hodnocení potencionálního významu místa. Dále také informace o historii a současném stavu pěchotního srubu. Níže uvádím výpis jednotlivých postupů, které byly použity při vlastním šetření:

- biologický průzkum – výskyt rostlinných a živočišných druhů, hodnocení dřevin
- průzkum terénu – geomorfologické a hydrologické poměry
- hodnocení stanovištních podmínek – znázornění stinných, slunných, vlhkých a mokřadních míst
- informace z provedených průzkumů odborníků
- informace o historii zájmové lokality
- hodnocení současného stavu zájmové lokality
- letecké snímky a snímky z dronu
- hodnocení genia loci místa
- studium ostrovní biogeografie ve vztahu k zájmové lokalitě

5.3.2 Ostatní postupy

Kromě postupů uvedených výše, které byly provedeny v rámci vlastního šetření, uvádím další, které by byly vhodné pro hodnocení podobného typu antropogenně podmíněných lokalit. Mezi tyto postupy patří například statistické zpracování dat.

Biologický průzkum zaměřený na některé skupiny živočichů. V rámci hodnocení by bylo vhodné provést podrobnější šetření výskytu některých skupin živočichů. Na zájmové lokalitě by se jednalo zejména o druhy ptáků, obojživelníků a pavouků. Na základě vlastního šetření je možné se domnívat, že by lokalita mohla být významná pro ptačí druhy. Vyplyvá to z toho, že se v nedalekém okolí nachází Ptačí oblast Heřmanský stav-Odra-Poolší. Další skupina živočichů, která by mohla být více monitorována jsou obojživelníci, a to především žáby, pro které budou mít význam diamantové příkopy, ve kterých se trvale drží voda a jsou zarostlé rákosem obecným a okřehkem menším. Zajímavý průzkum by mohl být i u řádu pavouci a také navázání na monitoring netopýrů v objektech pěchotních srubů.

Metody studia šíření semen dle Vlasty (2015). V této problematice by nás mohlo zajímat dálkové šíření – jak daleko se semena šíří od zdrojové populace a z jaké populace/rostliny semena pochází. Se studiem šíření semen nám mohou pomoci pasti na semena, vypouštění individuálních semen, případně matematické modely pro odhad vzdálenosti. S otázkou šíření semen souvisí i zjišťování pokryvnosti rostlinných společenstev za použití fytoecologických snímků. Pro naši potřebu by stačilo uvést 5člennou stupnici pokryvnosti (velmi ojedinělý, ojedinělý, roztroušený, hojný, velmi hojný). Toto hodnocení by sloužilo pro celkové zhodnocení výskytu druhů a jejich abundance/dominance, anebo pro hodnocení výskytu a rizik spojených s invazními druhy rostlin.

Index antropogenního ovlivnění společenstev dle Boháče (in Ponča, 2013) pro modelovou skupinu brouků. Pro tuto metodu je vhodné vybrat skupinu, která je hojně rozšířena – patří zde brouci čeledí střevlíkovití (*Carabidae*) a drabčíkovití (*Staphylinidae*). Druhy jsou rozděleny do skupin podle tolerance k antropogenním vlivům a slouží jako bioindikátory změn ekologické rovnováhy krajiny. Tato metoda by mohla vést k ověření teorie ostrovní biogeografie.

Metodika funkčního potenciálu podle Lackové (2012). Tato metodika hodnotí 3 hlavní funkce území – ekologickou (X), hospodářskou (Y) a společenskou (Z). Hodnotí je na základě metodického postupu pro hodnocení funkčního potenciálu území (dále jen FUPO). Celkové zhodnocení území je znázorněno ve formě FUPO X.Y.Z. 3 hlavní skupiny jsou dále rozděleny na dílčí funkce a pro ně se počítá hodnota před zásahem, aktuální hodnota a reálný potenciál.

Dále může být využita **statistická analýza nebo grafické programy**. Například R project, který slouží ke statistickým výpočtům a grafice nebo geografický informační systém (GIS), který spojuje data o prostoru mezi objekty (informace o tom, kde něco je a co to je).

5.4 Pojmenování zájmové lokality

Pro lepší pochopení řešené problematiky je žádoucí pojmenovat zájmovou lokalitu tak, aby tento pojem vystihl její skrytý význam. Jednotlivé antropogenní prvky zájmové lokality na nás mohou působit jako prvky přírodní. Objekt pěchotního srubu může být člověkem na první pohled vnímán jako skála případně jeskyně, vhodná jako úkryt pro organismy. Toto přirovnání je podpořeno krápníkovými útvary na stěnách pěchotního srubu, například před vchodem do objektu. Diamantové příkopy mohou být vnímány jako jezírka, vhodná pro vodní rostliny případně vážky a žáby. Ostrůvek vzniklý díky protitankovému příkopu na východ od objektu se může zdát jako remízek. Z hlediska geomorfologických tvarů můžeme vnímat bunkr jako konkávní tvar a příkopy jako konvexní tvary. Protitankové příkopy jsou typem vojenského reliéfu a mají podobu protaženého terénního zářezu. V terénu tak tvoří nepřehlédnutelný stupeň (Kirchner & Smolová, 2010), který je ale v současnosti zarostlý remízem. Z hlediska pedologické charakteristiky můžeme samotný bunkr považovat za antropozem. Antropozem je půda vzniklá antropogenním navrstvením, která má vlastnosti jak samotného materiálu, tak vlastnosti vzniklé procesem pedogeneze. Navrstvením materiálů vznikají antropické substráty (Sánka & Materna, 2004) – samotný bunkr. Na následující straně je na Obrázek 34 mapka s graficky znázorněným pojmenováním jednotlivých částí zájmové lokality. Vhodné pojmenování problematiky tohoto typu antropogenně podmíněné lokality je uvedeno v diskuzi v kapitole 6.1.

skála



remízek



detail remízku



krápníky



jezíčko



Obrázek 34: Graficky zpracované pojmenování pěchotního srubu (Prýmsová, 2019).

6 DISKUZE

Vojenské objekty a prostory mají zvláštní význam. Byly využívány pro specifické vojenské účely bez toho, aby docházelo k jejich obhospodařování. Díky zásahům do krajiny při stavbě objektů došlo k jejímu poškození. Zároveň toto poškození dalo vzniknout novým ekosystémům, které umožnily zachovat druhovou diverzitu v krajině (Zedníková, 2016).

Kromě přítomnosti brownfieldu může být lokalita negativně ovlivněna dalšími problémy spojenými s vývojem krajiny. Vzhledem k tomu, že zájmová lokalita nebyla zcela izolována od okolní krajiny došlo zde poměrně rychle k obnově vegetace. Dle Lipského (2010) můžeme zájmovou lokalitu považovat za „*novou divočinu*“, která vzniká v kulturní krajině využívané člověkem. Vývojem krajiny může docházet například k zalesňování, kdy dochází ke snížení biodiverzity nebo k vymizení druhů preferujících světlá místa. Druhy kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*) nebo kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*) patří mezi druhy se zhoršenou schopností šířit se. Dle Graae (2000) a Staňka (2010) tyto druhy kolonizují enklávy v pozdní fázi jejich vývoje. Výše uvedené druhy na zájmové lokalitě nebyly nalezeny. To by mohlo znamenat, že zájmová lokalita ještě nedospěla do pozdějších fází vývoje. Její vývoj může být také ovlivněn okolními faktory, a to především zemědělskou činností. Mohlo by se tak jednat o blokování případného návratu zájmové lokality do původního stavu.

K dalším problémům spojeným s vývojem krajiny patří okrajový efekt. Dle Staňka (2010) je okrajový efekt významným faktorem ovlivňujícím antropogenně podmíněnou enklávu. Na zájmové lokalitě můžeme pozorovat vliv okrajového efektu, kdy dochází k častější disturbanci vlivem okolní obhospodařované půdy. Můžeme tak na lokalitě najít stinná (především severní strana zájmové lokality) a slunná místa (jižní strana). Okolní pole mají vliv na ohřev povrchu a ztrátu vlhkosti půdy zájmové lokality. Vytváří se tak vhodné podmínky především pro zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), který patří mezi teplomilné druhy. Proto roste na světlomilných místech zájmové lokality orientované na jižní světovou stranu. Kvůli eutrofizaci spojené s činností člověka se na zájmové lokalitě vyskytují druhy preferující půdy bohaté na dusík, jako například nadmutice bobulnatá (*Silene baccifera*).

Byla stanovena kritéria pro výběr vhodné lokality. Tato kritéria zahrnují ekologickou a společenskou funkci lokality, ale chybí zde funkce hospodářská. V případě

zájmové lokality se jedná zejména o lesnickou funkci, což například znamená atraktivitu pro zvěř. Pro ucelenou strategii hodnocení zájmové lokality by bylo vhodné tento význam přidat ke kritériím stanoveným v kapitole Materiál a metodika. Na základě toho by byla lokalita hodnocena z hlediska všech jejích funkcí a byl by tak lépe vystižen funkční potenciál podle metodiky Lackové (2012).

Pomocí vlastního šetření byl proveden průzkum zájmové lokality. Na lokalitě byl zjištěn výskyt celkem 80 druhů rostlin, z nich jsou významné dva druhy, a to nadmutice bobulnatá (*Silene baccifera*) a svízel povázka (*Galium mollugo*). Dále byl zjištěn druhově bohatý porost mechorostů na objektu pěchotního srubu, což naznačuje jeho významnost jako stanoviště. Vlastní šetření bylo provedeno především na základě pořízené fotodokumentace, a to především u rostlin. Proto by bylo vhodné použít pro úplnou představu druhové skladby zejména živočichů i jiné metody (např. odchyt pomocí zemních pastí). Dále byl zdokumentován stav pěchotního srubu a okolní vegetace pomocí fotodokumentace a leteckých snímků, což může sloužit pro srovnání vývoje zájmové lokality v průběhu 85 let od výstavby pěchotního srubu.

Z terénního průzkumu vyplynulo, že jako největším problémem může být částečná izolovanost zájmové lokality. Je to dáno tím, že se nachází v poli, které je obdělávané, jak je vidět z historických i současných leteckých snímků uvedených v kapitole Přílohy. To může být limitující pro některé organismy, které se nešíří například pomocí větru nebo nejsou schopny překonat v některých obdobích roku bariéru obdělávaného pole. Dále může být limitující samotné obdělávání půdy – disturbance pojezdem traktoru na hranici se zájmovou lokalitou, postřiky, hnojení. Také drobné zásahy člověka na zájmové lokalitě mohou vytvářet pro některé druhy zhoršené podmínky (například kácení porostu, rušení hlukem). Toto obdělávání ovlivňuje rozlohu zájmové lokality, dává jí jasně dané obrysy a může vytvářet bariéru pro šíření vegetace a migraci živočichů.

V rámci výzkumu chiropterologa Zdeňka Řeháka probíhal monitoring v objektech v otevřené krajině (kam patří i pěchotní srub zájmové lokality) a v objektech v lesním porostu. Srovnáním počtů jedinců v těchto dvou typech stanovišť bylo zjištěno, že v objektech v lesním porostu se vyskytovalo více jedinců netopýrů (732 jedinců z 15 objektů) v porovnání s objekty v otevřené krajině zejména v poli (361 jedinců z 10 bunkrů). Může to být dáno tím, že lesní porost vytváří stabilnější podmínky, především

z hlediska proudění vzduchu. Dále netopýři preferovali k hibernaci spodní týlové patro (803 nálezů) před horním bojovým patrem (290 nálezů), které častěji promrzalo. Tyto závěry souvisí se závislostí vyhledávání úkrytů netopýry na vnějších klimatických podmínkách v okolí úkrytu – významná je pro netopýry zejména teplota a proudění vzduchu (Kubačka, ©2018).

Díky výsledkům monitoringu vedeného Zdeňkem Řehákem bylo zjištěno, že pěchotní srub zájmové lokality není vhodným místem pro zimoviště netopýrů. Objekt je jednopodlažní a dochází tedy k jeho promrzání v zimních obdobích. Dalším aspektem je jeho umístění, kdy je obklopen polem. V jeho přímém okolí je stromový porost, který částečně chrání před prouděním vzduchu, ale proudění vzduchu v okolí zájmové lokality je běžně vyšší. Posledním aspektem nevhodnosti jako zimoviště je rušení zimujících jedinců člověkem (umělé světlo, hluk, vnitřní stavební úpravy, zimní vytápění benzínovou elektrocentrálou nebo rozdělávání ohňů uvnitř objektu) (Kubačka, ©2018).

Pro lepší pochopení dané problematiky je uvedeno v následující kapitole pojmenování pro typ lokalit, které sice vznikly vlivem antropogenní činnosti, ale i přesto jsou v krajině významné.

6.1 Diskuze k návrhu pojmenování pro typ odlišné antropogenně podmíněné lokality s funkčním potenciálem v krajině

Jedno z možných pojmenování je „ostrov“. Tento pojem souvisí zejména s teorií ostrovní biogeografie, která je vysvětlena výše. Zabývá se především ostrovy obklopenými vodní plochou. U terestrických ostrovů může být pojem využit pro plánování chráněných území – jsou chápány jako ostrovy v okolní krajině. U těchto ostrovů je důležitá zejména jejich velikost. V případě pěchotního srubu a zejména jeho okolí se nejedná o jeho ochranu. Také velikost zájmové lokality není limitující – vytváří specifické podmínky pro velké množství druhů (skála, jezírko, remíz). Tento pojem tedy není vhodný pro pojmenování pěchotního srubu a jeho přímého okolí. Dalším termínem je „enkláva“ nebo také „ploška“, které se používají v krajinné ekologii a mohou být použity jako synonymum k pojmu ostrov. Enkláva charakterizuje oblast s převahou výskytu organismů, přírodních, anebo antropogenních prvků v kulturní krajině. Enkláva se od okolí odlišuje, je rozpoznatelná z leteckých snímků a směřuje k zániku, kdy splyne s okolní maticí. Toto pojmenování se jeví jako nejvíc vhodné pro aplikaci na zájmovou lokalitu pěchotního srubu. Chybí zde

interpretace objektu pěchotního srubu. Pěchotní srub také můžeme chápat ve smyslu, že má nahradit něco přirozeného. V případě pěchotního srubu může nahradit přirozené obydlí nejen pro hmyz, ale například i pro netopýry nebo savce. Takové místo můžeme pojmenovat „**domácie**“ (ústní sdělení, Kupka, 2019). Tento pojem chápeme především jako náhradní stanoviště patřící mezi antropogenní a antropogenizovaná stanoviště (Kupka, 2017) (nepubl.). Nevýhodou pojmu domácie je, že obsahuje především samotný objekt, ale lokalitu v přímém okolí objektu ne. „**Antropogenní stanoviště**“ chápeme jako místo vzniklé lidskou činností (bunkr) a „**antropogenizované stanoviště**“ je uchopeno jako místo pozměněné činností člověka, ale větší měrou je znát působení přírody (protitankové příkopy v okolí pěchotního srubu). Další možný pojem je „**refugium**“, který popisuje místo jako útočiště pro druhy reliktní, tedy druhy, které se zachovaly na malém území a jsou pozůstatkem dřívějšího rozšíření. Toto označení není vhodné pro použití na zájmovou lokalitu, z hlediska toho, že se zde nevyskytují reliktní druhy. „**Krajinná singularita**“ (krajinná osa nebo pól) je místo v krajině, které má výjimečný a neopakovaný účinek. Oproti okolní matici je singularita odlišná, ale nemusí být výrazná. Singularit musí být v krajině málo, aby nedošlo ke splynutí s okolní maticí. Na základě jejich vzhledu a uspořádání se může jednat o místa s přednostní ochranou krajinného rázu. Někdy může krajinná singularita působit rušivě nebo nepatříčně – v tom případě nemusí podléhat ochraně. *Krajinné osy* jsou liniové singularity, které prochází krajinou. Jsou přírodního (vodní toky), kulturního (urbanistické linie) a historického (pozůstatek minulých dob v prostoru) charakteru a jejich kombinací. Krajinné póly jsou bodové singularity, které mohou být také přírodního (skála, izolované tvary georeliéfu), kulturního (stavební objekty) nebo historického charakteru. Častěji se jedná o jejich kombinaci. (Löw et al, 2014)

Na základě charakteristiky krajinné singularity dle Löwa (2014) můžeme říci, že pojem „singularita“ se jeví jako nejvhodnější pojmenování pro zájmovou lokalitu a jí podobné typy antropogenně ovlivněných lokalit. Zájmovou lokalitu můžeme brát v potaz jako krajinný pól, který má charakter, jak přírodní, kulturní tak i historický. Lokalita by mohla být chráněna, ale v tomto případě není o to dostatečný zájem. Zároveň může zájmová lokalita působit rušivě z hlediska nemožnosti využít lokalitu jako ornou půdu stejně jako je využita okolní krajinná matrice. Protože se jedná o lokalitu, která nám může připadat jako zdánlivě bezvýznamná, navrhuji pojmenovat tento typ lokalit jako „**skryté singularity**“. Skryté singularity jsou tedy místa v krajině, která se nám na první pohled zdají být bez

významu, ale zároveň jsou od okolí odlišná. Nejedná se o lokalitu, která by byla prvoplánově chráněna, ale při podrobnějším průzkumu objevíme její význam, a tedy i důvod k ochraně.

7 ZÁVĚR

Diplomová práce řeší problematiku antropogenní enklávy v krajině a její funkční potenciál. Na základě kritérií uvedených v metodice byla vybrána zájmová lokalita. Zájmová lokalita splňuje jak podmínky vhodného umístění, environmentálního významu, tak i významu z hlediska historie. Jedná se o území, které je silně ovlivněno antropogenní činností. Je to způsobeno, jak historickými událostmi (výstavba čs. opevnění), tak současným vlivem hospodaření na okolní zemědělské půdě. V současné době je objekt nevyužíván, proto o něm můžeme hovořit jako o brownfieldu.

Brownfieldy jsou objekty a plochy, které ztratily svoji původní funkci. Mohou být negativně ovlivněny, jak ekologickou zátěží, tak různými sociálními nebo ekonomickými aspekty. I přes tyto negativní vlivy je taková lokalita významná pro další využití a může být zajímavá pro podnikatelské záměry. Pro vojenské brownfieldy je typická zejména velká rozloha zastavěné plochy nebo velký počet vlastníků. Řada vojenských brownfieldů vznikla při rychlém odchodu vojsk, kdy nebylo připraveno jejich další využití. Ke zvláštnímu typu vojenských brownfieldů patří pěchotní sruby jako součást opevnění především z období před 2. světovou válkou. Část těchto objektů slouží jako muzeum, ale převážná část je ve špatném technickém stavu. Jejich revitalizace může být nevýhodná z toho důvodu, že po rekonstrukci už nebudou plnit svou původní funkci a nových možností pro jejich využití je málo.

Výsledkem provedeného průzkumu a zjištěných informací je jednoznačný funkční potenciál z hlediska ekologické a společenské funkce. Byla zjištěna poměrně bohatá společenstva jak rostlin, tak živočichů. Pro celkové zhodnocení všech funkcí území je vhodné provést další metody průzkumu. Ať už se jedná o detailnější terénní průzkum se zaměřením na některé skupiny organismů (obojživelníci a ptáci) nebo například použití indexu antropogenního ovlivnění společenstev nebo metodika funkčního potenciálu.

Použité strategie v této práci sloužily ke zjištění funkčního potenciálu pěchotního srubu jako typu antropogenní lokality, která je významná nejen pro krajinu. Pro potřebu orientace v této problematice bylo navrženo vhodné pojmenování. Takovou lokalitu tak můžeme nazývat jako skrytou singularitu. Navrhovaná strategie postupů hodnotící lokalitu může sloužit k dalšímu zkoumání nejen zájmové lokality, podobných antropogenně podmíněných lokalit, ale také pro srovnání s významem zeleně v městském prostředí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Anděl, P., Gorčicová, I., Hlaváč, V., Miko, L. & Andělová, H., 2005. *Hodnocení fragmentace krajiny dopravou*. Metodická příručka. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. ISBN 80-86064-92-1.
- AOPK ČR (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky), ©2020. *Krajinný ráz a výstavba* [online]. [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/obecna-ochrana-prirody-a-krajiny/krajinnyy-raz-a-vystavba/>
- Bartoň, R., 2011. *Problematika zemědělských brownfieldů s expozicí azbestu*. Praha. Diplomová práce. Ekonomika a správa životního prostředí, Národohospodářská fakulta, Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Alena Hadrabová.
- Beneš, J., & Brůna, V., 1994. Má krajina paměť? In: Beneš, J., & Brůna, V. [eds.]. *Archeologie a krajinná ekologie*. 1. vydání. Most: Nadace projekt sever.
- Bolliger, J. & Kienast, F., 2010. Landscape Functions in a Changing Environment. *Landscape Online* [online]. (21), 1-5 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.3097/LO.201021. ISSN 1865-1542. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/276195710_Landscape_Functions_in_a_Changing_Environment
- Boltižiar, M. & Olah, B., 2009. Krajina a jej štruktúra (Mapovanie, zmeny a hodnotenie). [online] *Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre* [cit. 9. 12. 2019]. Vysokoškolské učebné texty. ISBN 978-80-8094-552-7. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/313771494_Krajina_a_jej_struktura_Mapovanie_zmeny_a_hodnotenie/link/58a5832ba6fdcc0e07668a87/download
- Botanický ústav AV ČR, ©2017. Černý a šedý seznam invazních druhů. *ubzcr.cz* [online]. [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: <http://ubzcr.cz/page/2/>
- Buček, A. & Lacina, J., 1995. Kulturní krajina a zabezpečování její ekologické stability. In: Löw, J., et al. (eds.). *Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability: metodika pro zpracování dokumentace*. Brno: Doplněk. ISBN 80-85765-55-1.
- Buček, A., 2005. Krajinný ráz v období globalizace [online]. In: Maděra, P., Friedl, M., Dreslerová, J. (eds.): *Krajinný ráz – jeho vnímání a hodnocení v evropském*

- kontextu*. Ekologie krajiny 1, Sborník příspěvků z konference CZ-IALE, 4.-5.2.2005. Brno: Paido, 2005, s. 19-24. [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1423/jaro2009/HEN414/um/7511024/7511084/BucekKrajinn_y_raz_v_období_globalizace.pdf
- Budňáková, M., et al., 2018. Situační a výhledová zpráva. Půda. *Ministerstvo zemědělství České republiky* [online]. [cit. 2020-03-12]. ISBN 978-80-7434-476-3. ISSN 1211-7692. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/puda/dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy/>
- Céza, V., et al., 2018. Zpráva o životním prostředí České republiky. *Cenia, Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2020-02-12]. ISBN 978-80-87770-79-5. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/\\$FILE/OPZPUR-Zprava_ZP_CR_2018_20200207.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/$FILE/OPZPUR-Zprava_ZP_CR_2018_20200207.pdf)
- Cílek, V. & Baše, M., 2005. *Suburbanizace pražského okolí: dopady na sociální prostředí a krajinu*. Zpráva pro Středočeské hejtmanství. Praha.
- Cílek, V., 2005. *Krajina vnitřní a vnější*. 2. vydání. Praha: Dokořán. ISBN 80-7363-042-7.
- Cílek, V., Ložek, V., Mudra, P. & Šprynář, P., ©2004. Vstoupit do krajiny: o přírodě a paměti středních Čech. *krajina.kr-stredocesky.cz* [online]. [cit. 10. 10. 2019]. Dostupné z: <https://krajina.kr-stredocesky.cz/artic le.asp?id=9>
- Council of Europe, ©2019. Council of *European Landscape Convention* [online]. [cit. 2019-10-31]. Dostupné z: <https://www.coe.int/en/web/landscape/about-the-convention>
- CzechInvest, ©1994-2020. Brownfieldy. *czechinvest.org* [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-municipality/Nemovitosti-pro-podnikatelske-ucely/Brownfieldy>
- Demek, J., 1999. *Úvod do krajinné ekologie*. 1. vydání. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého. ISBN 80-7067-973-5.
- Day, Ch., 2004. *Duch a místo: uzdravování našeho prostředí, uzdravující prostředí*. Brno: Era. ISBN 80-86517-95-0.
- Di Gregorio, A. & Jansen, L., J., M., 1998. Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. *researchgate.net* [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome [cit. 2020-01-09].

- Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/229839605_Land_Cover_Classification_System_LCCS_Classification_Concepts_and_User_Manual/link/00b495254fdbd18a02000000/download
- Duchek, D., 2018. Možnosti oceňování brownfields. Praha. Diplomová práce. Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut – AMBIS. Vedoucí práce Petr Ort.
- Ekologický institut Veronica, ©2020. Co je to biodiverzita a proč ji chránit? *veronica.cz* [online]. [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.veronica.cz/co-to-je-biodiverzita-a-proc-ji-chranit>
- Essl, F. et al., 2019. Introduction AlienScenarios: a project to develop scenarios and models of biological invasions for the 21 st century. *NeoBiota* [online]. (45), 1-17 [cit. 2020-02-21]. DOI: 10.3897/neobiota.45.33366. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/332429696_Introducing_AlienScenarios_A_project_to_develop_scenarios_and_models_of_biological_invasions_for_the_21st_century
- European Union, ©2020. EU Green Week 2020 - biodiversity. *eugreenweek.eu* [online]. [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.eugreenweek.eu/en/biodiversity>
- Evropská komise – životní prostředí, ©2015. Co je to biodiverzita? *ec.europa.eu* [online]. [cit. 2020-02-07]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index_cs.htm
- Evropská unie, 2011. Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2020. *ec.europa.eu* [online]. [cit. 2020-02-13]. ISBN 978-92-79-20740-2c. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/environment/pubs/factsheets.htm>
- Fahrig, L., 1997. Relative Effects of Habitat Loss and Fragmentation on Population Extinction. *The Journal of Wildlife Management* [online]. (61), 603-610 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: https://pdfs.semanticscholar.org/80d7/0894e27a652920c1abaeef07486ea9a585c83.pdf?_ga=2.264185804.11862010.15909175661421177985.1590917566
- Fahrig, L., 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* [online] (34), 487-515 [cit. 2020-02-15]. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/216849867_Fahrig_L_Effects_of_Habitat_Fragmentation_on_Biodiversity_Annu_Rev_Ecol_Evol_Syst_34_487-515

- Farina, A., 2000. The cultural landscape as a model for the integration of ecology and economics. *BioScience* [online]. (50), 313-320 [cit. 2019-01-13]. DOI: 10.1641/0006-3568 (2000)050[0313: TCLAAM]2.3.CO;2. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/200668061_The_Cultural_Landscape_as_a_Model_for_the_Integration_of_Ecology_and_Economics
- Foglar, M., 2007. Degradace objektů čs. opevnění s důrazem na objekty budované na jižní Moravě. *betontks.cz* [online]. Časopis BETON – technologie, konstrukce, sanace, (3) [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: http://www.betontks.cz/sites/default/files/2007-3-28_0.pdf
- Forman T. T.R. & Godron, M., 1993. *Krajinná ekologie*. 1. vydání. Praha: Academia. ISBN 80-200-0464-5.
- GISP, ©2008-2020. GISP mission. *gisp.org* [online]. [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: <https://www.gisp.org/about/mission.asp>
- Graae, B., J., 2000. The effect of landscape fragmentation and forest continuity on forest floor species in two regions of Denmark. *Journal of Vegetation Science* [online]. (11), 881-892 [cit. 2020-03-15]. DOI: 10.2307/3236558. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/227717579_The_effect_of_landscape_fragmentation_and_forest_continuity_on_forest_floor_species_in_two_regions_of_Denmark
- Gremlica, T., Štípková, R., & Novák, J., ©2003. Revitalizace „brownfields“ v obcích ČR – metodika monitorování a nové využívání ploch a objektů. *ekopolitika.cz* [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR [cit. 2020-04-12] Dostupné z: <http://www.ekopolitika.cz/cs/brownfields/revitalizace-brownfields-v-cr.html>
- Hadač, E., 1982. *Krajina a lidé: úvod do krajinné ekologie*. 1. vydání. Praha: Academia.
- Haila, Y., 2002. A Conceptual Genealogy of Fragmentation Research: From Island Biogeography to Landscape Ecology. *Ecological Applications* [online]. (12), 321-334 [cit. 2020-03-12]. DOI: 10.2307/3060944. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/201998053_A_Conceptual_Genealogy_of_Fragmentation_Research_From_Island_Biogeography_to_Landscape_Ecology
- Havrlant, M., & Buzek, L., 1985. *Nauka o krajině a péče o životní prostředí*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, učebnice pro vysoké školy.

- Hendrych, J., 2000. Tvorba krajiny a zahrad III: historické zahrady, parky a krajina, jejich proměny, kulturně historické hodnoty, význam a ochrana [online]. [cit. 2019-11-25]. DOI: 10.13140/RG.2.1.2656-1368. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/39806561_Tvorba_krajiny_a_zahrad_III_historicke_zahrady_parky_a_krajina_jejich_promeny_kulturne_historicke_hodnoty_vyznam_a_ochrana
- Holečková, V., 2015. *Průmyslová brownfields v České republice – vznik, vývoj, budoucnost*. Brno. Diplomová práce. Regionální rozvoj a správa, Ekonomicko-správní fakulta, Masarykova univerzita. Vedoucí práce Josef Kunc.
- Hořejší, J., 2015. *Nová divočina a její teoretické uchopení na příkladu Rohanského ostrova*. Praha. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Vojtěch Hladký.
- Hrdinová, K., & Pellarová, M., 2014. Mechorosty brněnských hřbitovů. Miniatlasy častých druhů. gymkren.cz [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.gymkren.cz/wp-noctent/uploads/pellarova-hrdinova-Mechorostybrn%C4%9Bnsk%C3%BDch-h%C5%99bitov%C5%AF-atlas.pdf>
- Hrnčiarová, T., 1999. Krajinnoekologické plánovanie pomocou metodiky LANDEP a metodiky EÚK. *Geografický časopis* [online] (51), 399-413 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: <https://www.sav.sk/journals/uploads/07141343Hrnciarova.pdf>
- iKatastr, © 2020. ikatastr.cz [online]. [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <https://www.ikatastr.cz/#info=49.9084,18.30374&kde=49.90743,18.3044,17&mapa=geograficka&vrstvy=parcelybudovy>
- Jančura, P., 2008. Aktuálne problémy starostlivosti o krajinu a investiční rozvoj. In: Vorel, I., & Kupka, J. (eds.). *Aktuální problémy ochrany krajinného rázu: Sborník příspěvků z odborného semináře*, Praha, 2007. 1. vydání. Praha: Centrum pro krajinu. ISBN 978-80-903206-9-7.
- Jaroš, P., 2017. *Funkční potenciál území jako nástroj pro hodnocení antropogenní krajiny*. Ostrava. Disertační práce. Institut environmentálního inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-TU Ostrava. Vedoucí práce Barbara Stalmachová.
- Jedličková, M., 2017. *Stanovení stáří dřevin – možné metody a přístupy*. Brno. Bakalářská práce. Zahradnická fakulta v Lednici, Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Lukáš Štefl.

- Juergens, I., & Nachtergaele, F., 2007. Land resources for agriculture – competing demands and major trends. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Copenhagen*. [online]. [cit. 9. 1. 2020]. Dostupné z: <http://www.fao.org/uploads/media/Land%20resources%20for%20agriculture%20%20competing%20demands%20and%20major%20trends.pdf>
- Katedra urbanismu a územního plánování, ©2011. Železniční brownfields. *uzemi.eu* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.uzemi.eu/vystupy/brownfieldy-typy/-6-zeleznicni-brownfields.html>
- Keprta, A., 2013. *Změny krajinného pokryvu a struktury krajiny v zázemí Prahy vlivem (sub)urbanizace*. Praha. Diplomová práce. Katedra fyzické geografie a geoekologie, UK PFF. Vedoucí práce Chuman Tomáš.
- Kienast, F., et al., 2009. Assessing Landscape Function with Broad-Scale Environmental Data: Insight Gained from a Prototype Development for Europe. *Environmental Managemen* [online]. (44), 1099-1120 [cit. 2020-01-22]. DOI: 10.1007/s00267-009-9384-7 Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/38035428_Assessing_Landscape_Functions_with_BroadScale_Environmental_Data_Insights_Gained_from_a_Prototype_Development_for_Europe
- Kirchner, K., & Smolová, I., 2010. *Základy antropogenní geomorfologie*. 1. vydání. Olomouc: Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2376-0.
- Kolařík, J. et al., 2017. Oceňování dřevin rostoucích mimo les: včetně výpočtu kompenzačních opatření za kácené nebo poškozené dřeviny. *ochranaprirody.cz* [online]. Metodika AOPK ČR [cit. 2020-09-10]. ISBN 978-80-87457-82-5.
- Kolejka, J., 2007. Metody studia změn krajiny. *Miscellanea Geographica: Universitatis Bohemiae Occidentalis* [online]. (13), 75-90 [cit. 2020-01-20]. ISBN: 978-80-7043-658-5. Dostupné z: https://otik.zcu.cz/bitstream/11025/5947/1/075-90_Kolejka.pdf
- Kováčová, K., 2009. *Změny krajinné struktury a jejich příčiny*. Brno. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav aplikované a krajinné ekologie. Vedoucí práce Václav Ždímal.

- Kovář, P., 2001. *Geobotanika. Úvod do ekologické botaniky*. 1. vydání. Praha: Karolinum. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze. ISBN 80-246-0359-4.
- Kubačka, J., ©2018. Neplánované využití bunkrů hraničního opevnění na Hlučínsku a Opavsku. *natura-opava.org* [online]. [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <http://www.natura-opava.org/opavsko/zpravy/neplanovane-vyuziti-bunkru-hranicniho-opevneni-na-hlucinsku-a-opavsku-2.html>
- Kubík, L. & Sánka, M., 2010a. Reprezentativní půdní typy a jejich charakteristika pro území jižních a západních Čech – výsledky projektu Rizikové látky v půdě ve vztahu k životnímu prostředí – přeshraniční základy ochrany půdy (Bavorsko – Česká republika). Luvizem modální (LUm), Orná půda. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- Kubík, L. & Sánka, M., 2010b. Reprezentativní půdní typy a jejich charakteristika pro území jižních a západních Čech – výsledky projektu Rizikové látky v půdě ve vztahu k životnímu prostředí – přeshraniční základy ochrany půdy (Bavorsko – Česká republika). Pseudoglej modální (PGm), Lesní půda. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.
- Kupka, J., akademický pracovník VŠB-TU Ostrava [ústní sdělení]. Ostrava, 2019.
- Kupka, J., 2017. *Vybrané environmentální aspekty antropogenních a antropogenizovaných stanovišť*. Ostrava. Habilitační práce, VŠB-TUO. [nepublikováno].
- Lacková, E., 2012. *Hodnocení funkčního potenciálu území ovlivněných průmyslovou činností*. Ostrava. Disertační práce. Institut environmentálního inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Barbara Stalmachová.
- Lednická, S., 2010. *Problematika podpory regenerace brownfieldů v České republice*. Praha. Diplomová práce. Institut sociologických studií, Fakulta sociálních věd, Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Michal Illner.
- Lipský, Z., 1999. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-545-0.
- Lipský, Z., 2000. Sledování změn v kulturní krajině *Ústav aplikované ekologie* [online]. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze [cit. 2019-12-11]. Učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/39789356_Sledovani_zmen_v_kulturni_krajine_ucebni_text_pro_cviceni_z_predmetu_Krajinna_ekologie

- Lipský, Z., 2003. Krajina a její ochrana. *Geografické rozhledy* [online]. (12), 114-115 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/1246/pdf>
- Lipský, Z., 2010. Nová divočina v české kulturní krajině I. *Geografické rozhledy* [online]. (19), 12-13 [cit. 2019-12-11]. Dostupné z: <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/599/pdf>
- Liu, Z., He, Ch., Wu, J., 2016. The Relationship between Habitat Loss and Fragmentation during Urbanization: An Empirical Evaluation from 16 World Cities. *PLoS ONE* [online] (11) [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1371/journal.pone.0154613. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0154613>
- Löw, J., & Míchal, I., 2003. *Krajinný ráz*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-86386-27-9.
- Löw, J., Dohnal, T., Novák, J., Hartl, P., Zimová, E., & Zahradník, D., 2014. Preventivní hodnocení krajinného rázu na území CHKO Český ráj. *ceskyraj.ochranaprirody.cz* [online]. LÖW & spol., s.r.o., Brno [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: <http://ceskyraj.ochranaprirody.cz/res/archive/324/039802.pdf?seek=1476181256>
- MacArthur, R. H., & Wilson, E. O., 2001. The Theory of Island Biogeography. *Princeton University Press* [online]. [cit. 9. 1. 2020]. ISBN 0691088365. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=a10cdkywhVgC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+theory+of+island+biogeography&ots=Rha1yGOcFL&sig=tG2z2TA34IP0dpWmm8XXyfu8iSY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true
- Maděra, P., Zimová, E. [eds.], 2004. Metodické postupy projektování lokálního ÚSES *forumochranyprirody.cz* [online]. Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU v Brně [cit. 2019-12-17]. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/20.pdf>
- Malá, L. Současné problémy kulturní krajiny. *mnet.mendelu.cz* [online] Ústav krajinné ekologie, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: <https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2003/obsahy/fyto/mala.pdf>

- Mertl, J. et al., 2016. Zpráva o životním prostředí České republiky. *Cenia, Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2020-02-12]. ISBN 978-80-87770-29-0. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/\\$FILE/SOPSZP-Zprava_ZP_CR_2016-20171211.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/$FILE/SOPSZP-Zprava_ZP_CR_2016-20171211.pdf)
- Mezera, A., et al., 1979. *Tvorba a ochrana krajiny*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- Miklín, J., 2015. *Změny struktury krajiny v oblasti soutoku Moravy a Dyje*. Ostrava. Disertační práce. Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita. Vedoucí práce Jan Hradecký.
- Miko, L. & Hošek M., 2009 [eds.]. *Příroda a krajina České republiky: Zpráva o stavu 2009*. 1. vydání. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, s. 2. ISBN 978-80-87051-70-2.
- Ministerstvo zahraničních věcí, 2017. Evropská úmluva o krajině [online]. [cit. 2019-11-29]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/evropska_umluva_o_krajine_smlouva.
- Mondschein, P., ©2008. Silniční laboratoř. Sprásové hlíny. *mondy.webnode.cz* [online]. Katedra silničních staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://mondy.webnode.cz/products/sprasova-hlina/>
- Moravcová, A., 2012. *Paleoekologie přirozených lesních disturbancí*. Praha. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Petr Pokorný.
- Národní archiv leteckých měřičských snímků, ©2020. Zeměměřičský úřad. *lms.cuzk.cz* [online]. [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: https://lms.cuzk.cz/lms/lms_prehl_05.html#
- Němeček, J. et al., ©2004a. Elektronický taxonomický klasifikační systém půd ČR. Luvisoly – Luvizem. *klasifikace.pedologie.czu.cz* [online]. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: https://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showReferenciTrida&id_categoriaNode=30
- Němeček, J. et al., ©2004b. Elektronický taxonomický klasifikační systém půd ČR. Stagnosoly – Pseudoglej PG. *klasifikace.pedologie.czu.cz* [online]. [cit. 2020-03-

- 04]. Dostupné z: https://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showPudniSubtypy&id_categoryNode=172
- Norberg-Schulz, Ch., 2010. *Genius loci*. 2. vydání. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-303-5.
- Ontiveros, V., J., & Alonso, D., ©2020. Island: The Theory of Island Biogeography made easy. *cran.r-project.org* [online]. [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://cran.r-project.org/web/packages/island/vignettes/island.html>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, ©2019. *Who we are* [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/about/>
- Ouředníček, M., et al., ©2008-2014. Suburbanizace. Co to je a jaké má podoby? [online]. UK PŘF – katedra sociální geografie a regionálního rozvoje [cit. 2020-02-15]. ISSN 1803-8239. Dostupné z: http://www.suburbanizace.cz/01_teorie_suburbanizace.htm
- Parliamentary Counsel Office, ©2020. New Zealand Legislation – Biosecurity Act 1993. *legislation.govt.nz* [online]. [cit. 2020-02-05]. Dostupné z: <http://www.legislation.govt.nz/act/public/1993/0095/latest/DLM314623.html?src=qs>
- Petránek, J., ©2007a. Geologická encyklopedie: spraš. *geology.cz* [online]. Česká geologická služba, Brno [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <https://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?spras>
- Petránek, J., ©2007b. Geologická encyklopedie: písek. *geology.cz* [online]. Česká geologická služba, Brno [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?pisek>
- Petránek, J., ©2007c. Geologická encyklopedie: štěrk. *geology.cz* [online]. Česká geologická služba, Brno [cit. 2020-03-05]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?sterk>
- Pickett, S., T., A. & Cadenasso, M., L., 1995. Landscape Ecology: Spatial Heterogeneity in Ecological Systems. *Science* [online] (269), 331-334 [cit. 25. 11. 2019]. DOI: 10.1126/science.269.5222.331. Dostupné z: http://www.edc.uri.edu/nrs/classes/nrs534/nrs_534_readings/PickettCadenasso_Science1995.pdf

- Pladias, ©2014-2020. Databáze české flóry a vegetace. Informace o druzích. *pladias.cz* [online]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/>
- Pokludová, P., 2006. Ekologické a krajinné dopady suburbanizace [online]. Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/35170/PokludovaP_Ekologicke%20a%20krajinne_VS_2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pokorný, P. & Sádlo, J., 2004. Neolit skončil, zapomeňte! Zelení cizinci a nové krajiny, 5. díl. *Vesmír* [online]. (83) [cit. 2020-01-24]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2004/cislo-7/neolit-skoncil-zapomen-te.html>
- Ponča, D., 2013. *Brownfields v ČR jako zdroj biodiverzity v zemědělské krajině*. České Budějovice. Diplomová práce. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Jaroslav Boháč.
- Pöschl, 2014. *Problematika krajinného plánování*. Ostrava. Diplomová práce. VŠB-TU Ostrava. Vedoucí práce Hana Švehláková.
- Pyšek, P. & Sádlo, J., 2004. Zavlečené rostliny. Sklízíme, co jsme zaseli? Zelení cizinci a nové krajiny, 1. díl. *Vesmír* [online]. (83) [cit. 2020-01-28]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2004/cislo-1/zavlecene-rostliny.html#pozn1>
- Pyšek, P., 2018. Rostlinné invaze v současném světě – fakta, příčiny a souvislosti. *ziva.avcr.cz* [online]. Živa 5/2018, Academia, SSČ AV ČR, v.v.i. [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/roslinne-invaze-v-soucasnem-svete-fakta-priciny-a.pdf>
- Pyšek, P., et al., 2012. A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology* [online]. (18), 1725-1737 [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: http://www.ibot.cas.cz/invasions/pdf/Pysek,%20Jarosik,%20Hulme%20et%20al.-Global%20impact%20assessment_GlobChangeBiol2012.pdf
- Rajnoch, M., 2007. Vliv ochranných lesních pásů na krajinu a její procesy. *cbks.cz*. [online]. In: Rožnovský, J., Lischmann, T., Vyskot, I. (eds): Klima lesa. Křtiny 11. – 12. 4.

2007. ISBN 978-80-86690-40-7. [cit. 2020-01-23]. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/konference/prispevky/rajnoch.pdf>
- Razanajatovo, M., & Kleunen van M., 2016. Non-invasive naturalized alien plants were not more pollen-limited than invasive aliens and natives in a common garden. *Functional Ecology* [online]. (30), 1511-1520 [cit. 2020-01-05]. DOI: 10.1111/1365-2435.12633. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/20574487_Noninvasive_naturalized_alien_plants_were_not_more_pollen_limited_than_invasive_alien_and_natives_in_a_common_garden
- Rejšek, K., & Vácha, R., 2018. *Nauka o půdě*. 1. vydání. Olomouc: Baštan. ISBN 978-80-87091-82-1.
- Rozsypal, R., 2017. *Militární brownfields a jejich revitalizace na území okresu Přerov*. Olomouc. Bakalářská práce. Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Jan Hercik.
- Řehák, Z., 2001. Netopýři zimující v opuštěných bunkrech v Hlučínsku a Opavě (Česká republika). *Vespertilio* [online]. ceson.org [cit. 2019-09-30]. ISSN 1213-6123. Dostupné z: https://www.ceson.org/publikace_en.php?p=5
- Sádlo, J., 1998. Krajina jako interpretovaný text: Věčná hra na přetlačovanou. *Vesmír* [online]. (77) [cit. 2. 1. 2020]. c. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/ca/spis/archiv-casopisu/1998/cislo-2/krajina-jako-interpretovany-text.html>
- Sánka, M., & Materna, J., 2004. Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. In: *Odborný časopis pro životní prostředí – edice PLANETA* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-03-13]. ISSN 1213-3393. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/CEFFC9BDDD360E2EC1256FAF0040EEF6/\\$file/indikatory_el.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/CEFFC9BDDD360E2EC1256FAF0040EEF6/$file/indikatory_el.pdf)
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., Margules, Ch. R., 1991. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* [online] (5), 18-32 [cit. 2020-02-12]. DOI: 10.1111/j.1523-1739-1991.tb00384.x. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/227638151_Saunders_D_Hobbs_R_Margules_C_Biological_Consequences_of_Ecosystem_Fragmentation_A_Review_Conservation_Biology

- SCOPE, ©2017. Scientific Committee of Problems of the Environment. *scope-environment.org* [online]. [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: <https://scope-environment.org/about>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014. Global Biodiversity Outlook 4. *cbd.int* [online] Montréal, 155 [cit. 2020_02-07]. Dostupné z: <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-en.pdf>
- Seebens, H., et al., 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications* [online]. (8), 1-9 [cit. 2020-02-04]. DOI: 10.1038/ncomms14435. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/ncomms14435>
- Sekalová, M., 2013. *Vliv KPÚ na stupeň realizace ÚSES v určených katastrálních územích Jihočeského kraje v oblastech intenzivního hospodaření*. České Budějovice. Bakalářská práce. Fakulta zemědělská, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Jan Váchal.
- Semorádová, E., 1998. *Ekologie krajiny*. 1. vydání. Ústí nad Labem: Fakulta životního prostředí, Universita J. E. Purkyně. ISBN 80-7044-224-7.
- Skácelová, L., 2014. *Hodnocení dřevin na veřejných plochách obce Vřesina*. Ostrava. Diplomová práce. Katedra environmentálního inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-TU Ostrava.
- Sklenička, P., 2003. *Základy krajinného plánování*. 2. vydání. Praha: Naděžda Skleníčková. ISBN 80-903206-1-9.
- Sklenička, P., Lhota, T., & Čečetka, J., 2002. Soil porosity along a gradient from forest edge to field. *Bodenkultur* [online]. (53), 191-197 [cit. 2019-11-17]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/235272764_Soil_porosity_along_a_gradient_from_forest_edge_to_field/link/0fcfd510b89dcaae4a000000/download
- Sojková, J., 2009. *Fragmentace lední krajiny jako důležitý faktor ovlivňující diverzitu společenstev nočních motýlů na příkladu CHKO Český kras*. Olomouc. Bakalářská práce. Katedra Geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Tomáš Kuras.

- Sokola, J., 2015. *Revitalizace Brownfields*. Brno. Bakalářská práce. Ústav stavební ekonomiky a řízení, Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Monika Koupilová.
- Stalmachová et al., 2012. *Nejlepší praktiky v managementu brownfieldů – část B*. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TUO, Hornicko-geologická fakulta. ISBN 978-80-248-2797-1.
- Staněk, O., 2010. *Historické a současné antropogenní gradienty v krajině*. Praha. Bakalářská práce. Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Jaroslav Vojta.
- Stonawski, J., 1993. *Základy ekologie*. Praha: Karolinum. ISBN 80-7066-736-2.
- Svobodová, K., ©2011. *Krajinný ráz: Krajina a krajinný ráz ve strategickém plánování. Ústav prostorového plánování FA ČVUT* [online]. 22 s [cit. 2019-11-23]. Dostupné z: http://cvut.mapovyportal.cz/krajina_krajiny_raz.pdf
- Šarapatka, B., & Bednář, M., 2015. Assessment of Potential Soil Degradation on Agricultural Land in the Czech Republic. *Journal of Environmental Quality* [online]. (44), 154-161. [cit. 2020-02-03]. DOI: 10.2134/jeq2014.05.0233. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/287199949_Assessment_of_Potential_Soil_Degradation_on_Agricultural_Land_in_the_Czech_Republic
- Švehlík, P., 2013. *Změny krajinné struktury a jejich příčiny*. Brno. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Václav Ždímal.
- Tal, A., 2015. Rethinking the sustainability of Israel's irrigation practices in the Drylands. *Water Research* [online]. (90), 387-394 [cit. 2020-03-05]. DOI: 10.016/j.watres.201512.016. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/289519536_Rethinking_the_sustainability_of_Israel's_irrigation_practices_in_the_Drylands
- Turner, M., G. & Gardner, R., H., 2015. *Landscape Ecology in Theory and Practise: Pattern and Process*. 2. vydání. New York: Springer. ISBN 978-1-4939-2793-7.
- ÚAEK (Ústav aplikované a krajinné ekologie), ©2007. *Struktura krajiny*. Mendelova univerzita v Brně [online]. Projekt FRVŠ 1269/2007/G4, Interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie. [cit. 2019-10-26]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola3.html#prostorova_struktura_krajiny

- ÚAEK (Ústav aplikované a krajinné ekologie), ©2007a. Krajina a člověk. *Mendelova univerzita v Brně* [online]. Projekt FRVŠ 1269/2007/G4, Interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie, Ústav aplikované a krajinné ekologie [cit. 2020-01-22]. Dostupné z: http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/kapitola4.html
- Urban, D., L., O'Neill, R., V. & Shugart, H., H., 1987. Landscape Ecology: A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *BioScience* [online]. (37), 119-127 [cit. 2019-10-19]. DOI: <https://doi.org/10.2307/1310366>. Dostupné z: https://pdfs.semanticscholar.org/b520/e05ba78e295de358c74a7ab3669605c10220.pdf?_ga=2.231681247.11862010.1590917566-1421177985.1590917566
- ÚRS Praha, a. s., 2007. Omezení negativního působení nevyužívaných neprůmyslových objektů a ploch. *Výzkum pro potřeby státní správy MMR* [online]. [cit. 2020-04-05] Dostupné z: https://www.urspraha.cz/data/upload/file/omezeni_negativniho_pusobeni_dz.pdf
- Vanouš, M., 1995. Zemědělský půdní fond a jeho vývoj: ZPF a proces zkulturnění (narušení) krajiny. In: Švehla, F., & Vanouš, M. [eds.]. *Pozemkové úpravy*. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-01277-8.
- Vitousek, P., M., D'Antonio, C., M., Loope, L., L. & Westbrooks, R., 1996. Biological Invasions as Global Environmental Change. *American scientist* [online]. (84), 468-478 [cit. 2020-01-29]. ISSN: 0003-0996. Dostupné z: <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/61>
- Vlasta, T., 2015. *Metody studia dálkového šíření semen a jeho význam pro kolonizaci nových stanovišť*. Praha. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Jana Knappová.
- Volný, S., 1982. *Ochrana a tvorba krajiny*. 1. vydání. Brno: Vysoká škola zemědělská.
- Vorel, I. & Kupka, J., 2011. *Krajinný ráz: identifikace a hodnocení*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-04766-8.
- Vrba, J., ©2006. Diamantový příkop. *valka.cz* [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/Diamantovy-prikop-t25267>
- Weissmannová, H., et al., 2004: *Ostravsko: Chráněná území ČR*. 1.vydání. Praha: AOPK ČR a EkoCentrum Brno. ISBN 80-86064-67-0.

- Wilson, M., C., et al., 2016. Habitat fragmentation and biodiversity conservation: key finding and future challenges. *Landscape Ecology* [online]. (31), 219-227 [cit. 2020-02-12]. DOI 10.1007/s10980-015-0312-3. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/284259181_Habitat_fragmentation_and_biodiversity_conservation_key_findings_and_future_challenges
- Wu, J., & Loucks, O. L., 1995. From Balance of Nature to Hierarchical Patch Dynamics: A Paradigm Shift in Ecology. *The Quarterly Review of Biology* [online]. The University of Chicago, (70) [cit. 2019-10-15]. DOI: 10.1086/419172. Dostupné z: https://pdfs.semanticscholar.org/3313/1d23f7dfb98b69c9ebad883942fb2e5ce4c3.pdf?_ga=2.34368865.11862010.15909175661421177985.1590917566
- Wu, J., 2013. Landscape Ecology. In: Leemans, R. Ecological Systems: Selected Entries from the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. [online] New York: *Springer Science & Business Media*, 5772-5785 [cit. 13. 12. 2019]. DOI: 10.2307/1310366. ISBN: 978-1-4614-5754-1. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/2787083_97_Landscape_Ecology
- Zaban, S., Kislev, Y., Kutinsky, T., Rosenberg, M. & Sullum, J., 2013. The Statistical Atlas of Israeli Agriculture. *zenovar.com* [online]. [cit. 13. 2. 2020]. Dostupné z: <http://www.zenovar.com/en/project/the-statistical-atlas-of-israeli-agriculture/>
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Zedníková, P., 2016. *Vojenské výcvikové prostory – ostrovy biodiverzity v České republice*. Hradec Králové. Bakalářská práce. Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové. Vedoucí práce Romana Prausová.
- Zvonař, J., 2011. *Ostravsko – hlučínské opevnění (1935-1938)*. Olomouc. Bakalářská práce. Katedra společenských věd, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Antonín Staněk.

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Zastoupení přírodních a kulturních poměrů v různých typech krajiny (Sklenička, 2003). | 15 |
| Obrázek 2: Propojení struktury, funkce a dynamiky krajiny zpětnými vazbami (Lipský, 2000). | 18 |
| Obrázek 3: Funkční typy krajiny dle Trnky (ÚAKE, ©2007a). | 22 |
| Obrázek 4: Základní a dílčí krajinné funkce území (Lacková, 2012). | 24 |
| Obrázek 5: Průmyslový areál jako příklad suburbanizace krajiny (Prýmusová, 2019). | 29 |
| Obrázek 6: Účinky ztráty stanoviště a fragmentace krajiny na velikost „ostrovů“ a jejich izolovanost (Fahrig, 1997). | 32 |
| Obrázek 7: Fragmentace krajiny dopravou v ČR v roce 2010 (Céza et al., 2018). | 33 |
| Obrázek 8: Dopravní komunikace jako bariéra v krajině na příkladu dálnice D1 (Prýmusová, 2019). | 34 |
| Obrázek 9: Technogenní zhutnění zemědělské půdy (Prýmusová, 2019). | 36 |
| Obrázek 10: Zlatobýl kanadský (<i>Solidago canadensis</i>) jako příklad nepůvodního druhu (Prýmusová, 2019). | 39 |
| Obrázek 11: Zatrubnění potoku (Prýmusová, 2019). | 44 |
| Obrázek 12: Komplex areálu Trojice – bývalý důl a koksovna jako stará ekologická zátěž (Prýmusová, 2019). | 45 |
| Obrázek 13: Pěchotní srub MO – S 8 "Dvůr Paseky" (www.ikatastr.cz). | 59 |
| Obrázek 14: Umístění pěchotního srubu na mapě v rámci obce Šilheřovice (červený kruh) (www.ikatastr.cz ; vlastní úprava). | 59 |
| Obrázek 15: Letecký snímek pěchotního srubu (červený kruh) (www.mapy.cz ; vlastní úprava). | 60 |
| Obrázek 16: Výřez geologické mapy s typy hornin vyskytujícími se na zájmové lokalitě (červený kruh) (www.mapy.geology.cz ; vlastní úprava). | 60 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 17: Protitankový příkop východně od pěchotního srubu zájmové lokality (Prýmusová, 2019)..... | 61 |
| Obrázek 18: Schématické znázornění antropogenní činnosti (Prýmusová, 2019). | 62 |
| Obrázek 19: Výřez půdní mapy s typy půd vyskytujícími se na zájmové lokalitě (červený kruh) (www.mapy.geology.cz; vlastní úprava). | 62 |
| Obrázek 20: Schématické znázornění vlhkých míst a míst se stojatou vodou (Prýmusová, 2019). | 63 |
| Obrázek 21: Schématické znázornění stinných a slunných míst (Prýmusová, 2019). | 64 |
| Obrázek 22: Zájmová lokalita, kde proběhlo hodnocení dřevin s vyznačeným pěchotním srubem (mapy.cz; vlastní úprava). | 65 |
| Obrázek 23: Schématické znázornění hodnocených dřevin na zájmové lokalitě (Prýmusová, 2019). | 66 |
| Obrázek 24: Schématické znázornění invazních rostlin v okolí pěchotního srubu (Prýmusová, 2019)..... | 67 |
| Obrázek 25: Schématické znázornění vodních rostlin a rostlin rostoucích na vlhkých místech (Prýmusová, 2019)..... | 68 |
| Obrázek 26: Nadmutice bobulnatá (<i>Silene baccifera</i>) (Prýmusová, 2019). | 73 |
| Obrázek 27: Rozšíření nadmutice bobulnaté (<i>Silene baccifera</i>) na území ČR (Pladias, ©2014-2020)..... | 73 |
| Obrázek 28: Rozšíření svízele povázky (<i>Galium mollugo</i>) na území ČR (Pladias, ©2014-2020). | 74 |
| Obrázek 29: Plánovaná linie čs. opevnění s vyznačenými liniemi pěchotních srubů Ostravska a Opavska (Kubačka, ©2018)..... | 75 |
| Obrázek 30: Letecký snímek z roku 1946 (www.lms.cuzk.cz). | 76 |
| Obrázek 31: Letecký snímek z roku 2018 (www.lms.cuzk.cz). | 77 |
| Obrázek 32: Snímek pořízený pomocí dronu (Prýmusová, 2019)..... | 78 |
| Obrázek 33: Snaha o zachycení genia loci zájmové lokality (Prýmusová, 2019). | 79 |

Obrázek 34: Graficky zpracované pojmenování pěchotního srubu (Prýmusová, 2019).83

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Typy historické kulturní krajiny podle Hendrycha (2000)..... | 16 |
| Tabulka 2: Jednotlivé potenciály krajinného potenciálu dle Lipského (1999; Lacková, 2012). | 23 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|--|-----|
| Příloha 1: Výsledky naměřených a hodnocených parametrů vybraných dřevin. | 112 |
| Příloha 2: Seznam nalezených druhů rostlin v okolí pčhotního srubu..... | 113 |
| Příloha 3: Letecký snímek z roku 1947 (www.lms.cuzk.cz). | 117 |
| Příloha 4: Letecký snímek z roku 1954 (www.lms.cuzk.cz). | 117 |
| Příloha 5: Letecký snímek z roku 1956 (www.lms.cuzk.cz). | 118 |
| Příloha 6: Letecký snímek z roku 2003 (www.lms.cuzk.cz). | 118 |
| Příloha 7: Letecký snímek z roku 2009 (www.lms.cuzk.cz). | 119 |
| Příloha 8: Letecký snímek z roku 2014 (www.lms.cuzk.cz). | 119 |

SEZNAM FOTOGRAFIÍ

| | |
|--|-----|
| Foto 1: Zatopený a zarostlý příkop v blízkosti vstupu do srubu..... | 120 |
| Foto 2: Zatopený a zarostlý příkop okřehkem menším (<i>Lemna minor</i>). | 120 |
| Foto 3: Růstová deformace a chybějící kůra u jedince druhu <i>Salix alba</i> | 121 |
| Foto 4: Dutina jedince druhu <i>Salix alba</i> | 121 |
| Foto 5: horošovitá houba březovník obecný (<i>Piptoporus betulinus</i>) vyrůstající z kmene břízy bělokoré (<i>Betula pendula</i>). | 122 |
| Foto 6: Chorošovité houby březovník obecný (<i>Piptoporus betulinus</i>), pohled na spodní stranu klobouku..... | 122 |
| Foto 7: Larva brouka rodu střevlík (<i>Carabus sp.</i>). | 123 |
| Foto 8: Opuštěné hnízdo vosíků. | 123 |
| Foto 9: Protitankový příkop..... | 124 |
| Foto 10: Zarostlý diamantový příkop. | 124 |
| Foto 11: Nově postavený posed v místě vytrženého pancéřového zvonu. | 125 |
| Foto 12: Skvrny na stěnách bunkru. | 125 |
| Foto 13: Snímek pořízený pomocí dronu. | 126 |

PŘÍLOHY

Příloha 1: Výsledky naměřených a hodnocených parametrů vybraných dřevin.

| číslo dřeviny | latinský název | český název | obvod kmene (mm) | stáří (roky) | původ | zdravotní stav | atraktivita umístění |
|---------------|---------------------------|----------------|------------------|--------------|---------|----------------|----------------------|
| 1. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 2050 | 81 | původní | zhoršený | nízká |
| 2. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 1500 | 59 | původní | zhoršený | nízká |
| 3. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 2300 | 91 | původní | zhoršený | nízká |
| 4. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1630 | 64 | původní | zhoršený | nízká |
| 5. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1310 | 52 | původní | zhoršený | nízká |
| 6. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1440 | 57 | původní | výborný | nízká |
| 7. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 1530 | 60 | původní | dobrý | nízká |
| 8. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1090 | 43 | původní | výborný | nízká |
| 9. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1050 | 41 | původní | výborný | nízká |
| 10. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 3100 | 122 | původní | výborný | nízká |
| 11. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1940 | 76 | původní | dobrý | nízká |
| 12. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 3200 | 126 | původní | dobrý | nízká |
| 13. | <i>Tilia cordata</i> | lípa malolistá | 3100 | 122 | původní | dobrý | nízká |
| 14. | <i>Betula pendula</i> | bříza bělokorá | 1140 | 45 | původní | výborný | nízká |
| 15. | <i>Betula pendula</i> | bříza bělokorá | 1230 | 49 | původní | výborný | nízká |
| 16. | <i>Betula pendula</i> | bříza bělokorá | 1440 | 57 | původní | výborný | nízká |
| 17. | <i>Tilia cordata</i> | lípa malolistá | 2880 | 113 | původní | dobrý | nízká |
| 18. | <i>Betula pendula</i> | bříza bělokorá | 690 | 27 | původní | výborný | nízká |
| 19. | <i>Tilia cordata</i> | lípa malolistá | 1800 | 71 | původní | výborný | nízká |
| 20. | <i>Betula pendula</i> | bříza bělokorá | 1030 | 41 | původní | zhoršený | nízká |
| 21. | <i>Tilia cordata</i> | lípa malolistá | 2930 | 115 | původní | dobrý | nízká |
| 22. | <i>Fraxinus excelsior</i> | jasan ztepilý | 1640 | 65 | původní | dobrý | nízká |

Pokračování Přílohy 1.

| číslo dřeviny | latinský název | český název | obvod kmene (mm) | stáří (roky) | původ | zdravotní stav | atraktivita umístění |
|---------------|------------------------|-------------|------------------|--------------|---------|----------------|----------------------|
| 23. | <i>Malus sp.</i> | jabloň | 1460 | 57 | původní | výborný | nízká |
| 24. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1300 | 51 | původní | výborný | nízká |
| 25. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1250 | 49 | původní | výborný | nízká |
| 26. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 2030 | 80 | původní | dobrý | nízká |
| 27. | <i>Populus tremula</i> | topol osika | 1350 | 53 | původní | výborný | nízká |
| 28. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 1670 | 66 | původní | výborný | nízká |
| 29. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 1280 | 50 | původní | výborný | nízká |
| 30. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 1090 | 43 | původní | výborný | nízká |
| 31. | <i>Salix alba</i> | vrba bílá | 3050 | 120 | původní | výborný | nízká |

Příloha 2: Seznam nalezených druhů rostlin v okolí pěchotního srubu.

| pořadí | český název | latinský název | čeleď | původ |
|--------|---------------------|------------------------------|------------------------|-----------|
| 1. | violka rolní | <i>Viola arvensis</i> | <i>Violaceae</i> | původní |
| 2. | pcháč oset | <i>Cirsium arvense</i> | <i>Asteraceae</i> | archeofyt |
| 3. | psárka luční | <i>Alopecurus pratensis</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 4. | rozrazil rezekvítek | <i>Veronica chamaedrys</i> | <i>Plantaginaceae</i> | původní |
| 5. | kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> | <i>Urticaceae</i> | původní |
| 6. | lopuch větší | <i>Arctium lappa</i> | <i>Asteraceae</i> | archeofyt |
| 7. | ptačinec žabinec | <i>Stellaria media</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |
| 8. | bršlice kozí noha | <i>Aegopodium podagraria</i> | <i>Apiaceae</i> | původní |
| 9. | růže šípková | <i>Rosa canina</i> | <i>Rosaceae</i> | původní |
| 10. | vikev ptačí | <i>Vicia cracca</i> | <i>Fabaceae</i> | původní |
| 11. | svízel přítula | <i>Galium aparine</i> | <i>Rubiaceae</i> | původní |

Pokračování Přílohy 2.

| pořadí | český název | latinský název | čeleď | původ |
|---------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------|
| 12. | třtina křovištní | <i>Calamagrostis epigejos</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 13. | rákos obecný | <i>Phragmites australis</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 14. | řebříček obecný | <i>Achillea millefolium</i> | <i>Asteraceae</i> | původní |
| 15. | kostival lékařský | <i>Symphytum officinale</i> | <i>Boraginaceae</i> | původní |
| 16. | hluchavka skvrnitá | <i>Lamium maculatum</i> | <i>Lamiaceae</i> | původní |
| 17. | ježatka kuří noha | <i>Echinochloa crus-galli</i> | <i>Poaceae</i> | archeofyt |
| 18. | kakost pyrenejský | <i>Geranium pyrenaicum</i> | <i>Geraniaceae</i> | neofyt |
| 19. | kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | <i>Rosaceae</i> | původní |
| 20. | pelyněk černobýl | <i>Artemia vulgaris</i> | <i>Asteraceae</i> | původní |
| 21. | silenka nadmutá | <i>Silene vulgaris</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |
| 22. | silenka širolistá bílá | <i>Silene latifolia subsp. alba</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | archeofyt |
| 23. | merlík bílý | <i>Chenopodium album</i> | <i>Amaranthaceae</i> | původní |
| 24. | lilek vlnatý | <i>Solanum decipiens</i> | <i>Solanaceae</i> | neofyt |
| 25. | penízek rolní | <i>Thlaspi arvense</i> | <i>Brassicaceae</i> | archeofyt |
| 26. | svlačec rolní | <i>Convolvulus arvensis</i> | <i>Convolvulaceae</i> | archeofyt |
| 27. | tavolník Douglasův | <i>Spiraea douglasii</i> | <i>Rosaceae</i> | neofyt |
| 28. | orobinec širokolistý | <i>Typha latifolia</i> | <i>Typhaceae</i> | původní |
| 29. | okřehek menší | <i>Lemna minor</i> | <i>Araceae</i> | původní |
| 30. | písečnice douškolistá | <i>Arenaria serpyllifolia</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |
| 31. | laskavec ohnutý | <i>Amaranthus retroflexus</i> | <i>Amaranthaceae</i> | neofyt |
| 32. | konopice pýřitá | <i>Galeopsis pubescens</i> | <i>Lamiaceae</i> | původní |
| 33. | zlatobýl kanadský | <i>Solidago canadensis</i> | <i>Asteraceae</i> | neofyt |
| 34. | srha laločnatá | <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 35. | ptačinec hajní | <i>Stellaria nemorum</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |

Pokračování Přílohy 2.

| pořadí | český název | latinský název | čeleď | původ |
|---------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------|
| 36. | popenec obecný | <i>Glechoma hederaceae</i> | <i>Lamiaceae</i> | původní |
| 37. | bojínek luční | <i>Phleum pratense</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 38. | tomka vonná | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 39. | hluchavka nachová | <i>Lamium purpureum</i> | <i>Lamiaceae</i> | archeofyt |
| 40. | rožec rolní | <i>Cerastium arvense</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |
| 41. | bez černý | <i>Sambucus nigra</i> | <i>Adoxaceae</i> | původní |
| 42. | barborka obecná | <i>Barbarea vulgaris</i> | <i>Brassicaceae</i> | původní |
| 43. | nadmutice bobulnatá | <i>Silene baccifera</i> | <i>Caryophyllaceae</i> | původní |
| 44. | vrbina penízková | <i>Lysimachia nummularia</i> | <i>Primulaceae</i> | původní |
| 45. | heřmánek pravý | <i>Matricaria chamomilla</i> | <i>Asteraceae</i> | archeofyt |
| 46. | pomněnka lesní | <i>Myosotis sylvatica</i> | <i>Boraginaceae</i> | původní |
| 47. | rozrazil perský | <i>Veronica persica</i> | <i>Plantaginaceae</i> | neofyt |
| 48. | šťovík tupolistý | <i>Rumex obtusifolius</i> | <i>Polygonaceae</i> | původní |
| 49. | rozrazil nitkovitý | <i>Veronica filiformis</i> | <i>Plantaginaceae</i> | neofyt |
| 50. | kerblík lesní | <i>Anthriscus sylvestris</i> | <i>Apiaceae</i> | původní |
| 51. | huseníček rolní | <i>Arabidopsis thaliana</i> | <i>Brassicaceae</i> | původní |
| 52. | lebeda rozkladitá | <i>Atriplex patula</i> | <i>Amaranthaceae</i> | archeofyt |
| 53. | zvonek řepkovitý | <i>Campanula rapunculoides</i> | <i>Campanulaceae</i> | původní |
| 54. | ostřice třeslicovitá | <i>Carex brizoides</i> | <i>Cyperaceae</i> | původní |
| 55. | pcháč obecný | <i>Cirsium vulgare</i> | <i>Asteraceae</i> | původní |
| 56. | kaprad' rozložená | <i>Dryopteris dilatata</i> | <i>Dryopteridaceae</i> | původní |
| 57. | opletka obecná | <i>Falopia convolvulus</i> | <i>Polygonaceae</i> | acheofyt |
| 58. | kostrava červená | <i>Festuca rubra</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 59. | svízel povázka | <i>Galium mollugo</i> | <i>Rubiaceae</i> | původní |

Pokračování Přílohy 2.

| pořadí | český název | latinský název | čeleď | původ |
|--------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------|
| 60. | kakost maličký | <i>Geranium pusillum</i> | <i>Geraniaceae</i> | archeofyt |
| 61. | třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> | <i>Hypericaceae</i> | původní |
| 62. | tolice dětelová | <i>Medicago lupulina</i> | <i>Fabaceae</i> | původní |
| 63. | pomněnka rolní | <i>Myosotis arvensis</i> | <i>Boraginaceae</i> | archeofyt |
| 64. | pomněnka drobnokvětá | <i>Myosotis stricta</i> | <i>Boraginaceae</i> | původní |
| 65. | chlupáček úzkolistý | <i>Pilosella piloselloides</i> | <i>Asteraceae</i> | původní |
| 66. | lipnice roční | <i>Poa annua</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 67. | lipnice smáčknutá | <i>Poa compressa</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 68. | lipnice luční | <i>Poa pratensis</i> | <i>Poaceae</i> | původní |
| 69. | lilek potměchuť | <i>Solanum dulcamara</i> | <i>Solanaceae</i> | původní |
| 70. | mléč zelinný | <i>Sonchus oleraceum</i> | <i>Asteraceae</i> | archeofyt |
| 71. | vratič obecný | <i>Tanacetum vulgare</i> | <i>Asteraceae</i> | archeofyt |
| 72. | pampelišky smetánky | <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | <i>Asteraceae</i> | původní |
| 73. | rozrazil rolní | <i>Veronica arvensis</i> | <i>Plantaginaceae</i> | archeofyt |
| 74. | vikev úzkolistá | <i>Vicia angustifolia</i> | <i>Fabaceae</i> | archeofyt |

Zachycení proměn zájmové lokality. Další část přílohy je zaměřena na vývoj zájmové lokality, která je zachycena pomocí archivních leteckých měřických snímků. Následující snímky byly v letech 1936 až 2002 pořízeny Ministerstvem obrany České republiky (přesněji, jejich předchůdci). Od roku 2003 snímky pořizují Český úřad zeměměřický a katastrální a Ministerstvo obrany České republiky. Snímky se archivují v Archivu leteckých měřických snímků Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 3: Letecký snímek z roku 1947 (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 4: Letecký snímek z roku 1954 (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 5: Letecký snímek z roku 1956 (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 6: Letecký snímek z roku 2003 (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 7: Letecký snímek z roku 2009 (www.lms.cuzk.cz).



Příloha 8: Letecký snímek z roku 2014 (www.lms.cuzk.cz).

FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace pořízená na zájmové lokalitě.



Foto 1: Zatopený a zarostlý příkop v blízkosti vstupu do srubu.



Foto 2: Zatopený a zarostlý příkop okřehkem menším (*Lemna minor*).



Foto 3: Růstová deformace a chybějící kůra u jedince druhu *Salix alba*.



Foto 4: Dutina jedince druhu *Salix alba*.



Foto 5: horošovitá houba březovník obecný (*Piptoporus betulinus*) vyrůstající z kmene břízy bělokoré (*Betula pendula*).



Foto 6: Chorošovitá houba březovník obecný (*Piptoporus betulinus*), pohled na spodní stranu klobouku.



Foto 7: Larva brouka rodu střevlík (*Carabus sp.*).



Foto 8: Opuštěné hnízdo vosíků.



Foto 9: Protitankový příkop.



Foto 10: Zarostlý diamantový příkop.



Foto 11: Nově postavený posed v místě vytrženého pancéřového zvonu.



Foto 12: Skvrny na stěnách bunkru.



Foto 13: Snímek pořízený pomocí dronu.